

TRABAJO FIN DE GRADO

CARRIL BICI ENTRE LAS LOCALIDADES DE CEE Y CORCUBIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LA ZONA
BIKE PATH BETWEEN THE VILLAGES OF CEE AND CORCUBION AND CONDITIONING OF THE AREA



AUTOR: ALEJANDRO ROMERO ÁLVAREZ

SEPTIEMBRE 2017

GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA





DOCUMENTO Nº1. MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEJO Nº1. ANTECEDENTES

ANEJO Nº2. SITUACIÓN ACTUAL

ANEJO Nº3. CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO

ANEJO Nº4. ESTUDIO DE PLANEAMIENTO

ANEJO Nº5. ESTUDIO DE DEMANDA

ANEJO Nº6. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ANEJO Nº7. GEOLOGÍA

ANEJO Nº8. GEOTECNIA

ANEJO Nº9. MOVIMIENTO DE TIERRAS

ANEJO Nº10. TRAZADO

ANEJO Nº11. CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE

ANEJO Nº12. ESTRUCTURA

ANEJO Nº13. PAVIMENTOS

ANEJO Nº14. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

ANEJO Nº15. DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE

ANEJO Nº16. INTEGRACIÓN URBANA

ANEJO Nº17. ESTUDIO AMBIENTAL

ANEJO Nº18. OBRAS COMPLEMENTARIAS

ANEJO Nº19. EXPROPIACIONES

ANEJO Nº20. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº21. PLAN DE OBRA

ANEJO Nº22. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO Nº23. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

ANEJO Nº24. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEJO Nº25. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº26. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

DOCUMENTO Nº2. PLANOS CONSTRUCTIVOS

1. SITUACIÓN GENERAL
2. ESTADO ACTUAL
3. PLANTA GENERAL DE LA ACTUACIÓN
 - 3.1. PLANTA
 - 3.2. DISTRIBUCIÓN DE HOJAS
4. PLANTA
 - 4.1. PLANTA GENERAL DE DEFINICIÓN GEOMETRICA
 - 4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES
 - 4.3. AFECCIONES
5. PERFILES LONGITUDINALES
6. PERFILES TRANSVERSALES
7. SECCIONES TRANSVERSALES TIPO



- 8. PARQUE
 - 8.1. SITUACIÓN GENERAL
 - 8.2. PLANTA GENERAL Y ALZADO PRINCIPAL
 - 8.3. SECCIONES TRANSVERSALES
- 9. PAVIMENTOS
 - 9.1. PLANTA
 - 9.2. DEMOLICIONES
 - 9.3. DETALLES
- 10. DRENAJE
- 11. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
 - 10.1. PLANTA
 - 10.2. DETALLES
- 12. MOBILIARIO URBANO Y JARDINERÍA
 - 12.1. PLANTA
 - 12.2. DETALLES
- 13. SITUACIÓN FINAL
- 14. ESTRUCTURA
 - 14.1. PLANTA GENERAL
 - 14.2. ALZADO Y SECCIÓN
 - 14.3. DETALLES

DOCUMENTO Nº4. PRESUPUESTO

- 1. MEDICIONES AUXILIARES
- 2. MEDICIONES
- 3. CUADRO DE PRECIOS Nº1
- 4. CUADRO DE PRECIOS Nº2
- 5. PRESUPUESTO
- 6. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

TÍTULO I. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS APLICABLES A LAS OBRAS COMPRENDIDAS EN EL PROYECTO

CAPÍTULO ÚNICO

TÍTULO II. CONDICIONES GENERALES Y UNIDADES DE OBRA

CAPÍTULO I. GENERALIDADES

CAPÍTULO II. UNIDADES DE OBRA



DOCUMENTO Nº1. MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA



MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEJO Nº1. ANTECEDENTES

ANEJO Nº2. SITUACIÓN ACTUAL

ANEJO Nº3. CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO

ANEJO Nº4. ESTUDIO DE PLANEAMIENTO

ANEJO Nº5. ESTUDIO DE DEMANDA

ANEJO Nº6. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ANEJO Nº7. GEOLOGÍA

ANEJO Nº8. GEOTECNIA

ANEJO Nº9. MOVIMIENTO DE TIERRAS

ANEJO Nº10. TRAZADO

ANEJO Nº11. CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE

ANEJO Nº12. ESTRUCTURA

ANEJO Nº13. PAVIMENTOS

ANEJO Nº14. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

ANEJO Nº15. DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE

ANEJO Nº16. INTEGRACIÓN URBANA

ANEJO Nº17. ESTUDIO AMBIENTAL

ANEJO Nº18. OBRAS COMPLEMENTARIAS

ANEJO Nº19. EXPROPIACIONES

ANEJO Nº20. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº21. PLAN DE OBRA

ANEJO Nº22. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO Nº23. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

ANEJO Nº24. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEJO Nº25. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº26. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN



MEMORIA DESCRIPTIVA



Memoria descriptiva

1. Introducción.....2

2. Antecedentes2

3. Objeto del proyecto y necesidades a satisfacer.....2

4. Situación actual.....3

5. Descripción y justificación de la solución adoptada.....3

6. Estudio geológico.....3

7. Estudio geotécnico.....4

8. Estudio sísmico4

9. Descripción de las actuaciones.....4

10. Estudio ambiental.....5

11. Expropiaciones5

12. Plan de obra.....6

13. Plazo de garantía6

14. Clasificación del contratista6

15. Justificación de precios.....6

16. Estudio de Seguridad y Salud6

17. Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición7

18. Presupuesto.....7

19. Declaración de obra completa7

20. Documentos de que consta el proyecto7

1. Introducción

El presente Proyecto de Fin de Grado se elabora con el objetivo de completar los requisitos académicos necesarios para la obtención del título *Grado en Ingeniería de Obras Públicas*, de la Universidade de A Coruña.

Teniendo en cuenta las limitaciones que impone un proyecto de carácter académico, se ha redactado tratando de ajustarse siempre lo más posible a la realidad. Para ello se ha tenido siempre en cuenta normativa vigente, así como datos reales en la medida en que ha sido posible obtenerlos.

2. Antecedentes

Cada día son más y más personas las que emplean la bicicleta como medio de transporte, y su uso ya no solo se limita al ámbito recreativo. El número de personas que la emplea a diario para sus desplazamientos cotidianos, tales como acudir al trabajo o realizar los quehaceres del día a día, aumenta de manera destacable. Con el aumento de usuarios crece también la demanda de infraestructuras que satisfagan las necesidades de los ciclistas. En este sentido, han ido viendo la luz en los últimos años algunos planes de movilidad y manuales de diseño de estas infraestructuras con el objetivo de crear y asentar unos criterios de desarrollo ante la gran demanda que se está creando.

El desarrollo de estas infraestructuras, por lo tanto, ya no se centra en la creación de vías destinadas al ocio, sino también a conectar trayectos susceptibles de ser utilizados a diario por usuarios que realizan esos mismos trayectos en vehículo privado o transporte público.

Aunque los planes de desarrollo, normativa y demás manuales sobre las vías ciclistas existen a diferentes niveles, tanto estatales, como autonómicos y locales, los más recientes y completos son los autonómicos y locales. A nivel autonómico, Galicia cuenta con el *Plan Director de Movilidad Alternativa de Galicia (PDMAG)*. Este plan, promovido por la Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras, cobra especial relevancia dado que contempla la creación de una red básica ciclista que vaya más allá del entorno urbano,

ámbito en el que se han venido desarrollando las infraestructuras ciclistas en su mayoría hasta el día de hoy. En un territorio en el que mucha de la población se halla separada debido a la dispersión de los núcleos de población, sobre todo en el rural, y a la topografía de la comunidad, hacen que este plan resulte realmente importante.

El PDMAG destaca, en el apartado en el que describe los criterios de trazado, que resulta fundamental tener en cuenta los destinos en función de los usuarios para los que se proyectan las vías. Dice también que la red viaria básica debe enlazar, en la medida de lo posible, los espacios de referencia en el ámbito recreativo, destacando especialmente las playas de Galicia, así como el patrimonio histórico-cultural.

Teniendo en cuenta lo descrito en el anterior párrafo, los condicionantes de la zona y demás criterios necesarios, se ha diseñado el proyecto que se describe en los documentos que se desarrollan a continuación.

3. Objeto del proyecto y necesidades a satisfacer.

El presente proyecto abarca la creación de una vía ciclista que comunique los municipios de Cee y Corcubión. Estos dos municipios de la Costa da Morte se encuentran situados a escasa distancia el uno del otro, hecho que provoca que funcionen prácticamente como una unidad dada la complementación en servicios que existe entre ellos.

Dada esta complementación en servicios, son numerosos los desplazamientos que se realizan a diario entre las dos localidades. El recorrido que separa un ayuntamiento de otro puede realizarse por carretera o a pie. Este proyecto estudia la posibilidad de crear una vía ciclista que comunique ambos municipios, creando una solución que satisfaga la demanda ciclista existente y potencial, y que vaya más allá del uso recreacional con el que fue diseñada la vía que existe en la actualidad en la zona.

En el correspondiente estudio de alternativas se valorarán los criterios técnicos, sociales y demás necesarios con el fin de presentar una serie de variantes tanto de trazado como tipológicas.

Así pues, se trata de una iniciativa en pro de la movilidad sostenible, tratando de satisfacer una demanda real.

4. Situación actual

En la actualidad, solo existe en el área de estudio un carril bici. Dicha vía discurre íntegramente por el concello de Cee, y se encuentra situada en el paseo marítimo de la misma, bordeando la playa urbana.

Este carril, que cuenta con una longitud de poco más de 700 m, tiene un enfoque claramente recreacional dada su ubicación y su trazado. Es usado en numerosas ocasiones por los peatones que pasean por la zona, probablemente debido a la mayor comodidad del firme del carril frente al pavimento irregular del paseo marítimo.

5. Descripción y justificación de la solución adoptada

Una vez definida el área de estudio, se analizan todos los criterios y condicionantes que se estiman necesarios a la hora de plantear una infraestructura de estas características.

En el correspondiente estudio de alternativas se analizan varias opciones, que difieren entre ellas en tipología o trazado. Dadas las enormes limitaciones de espacio que existen por la orografía de la zona, las alternativas de trazado se encuentran muy próximas entre sí. Se definen, a grandes rasgos, dos tramos. El primero de ellos cuenta con 3 alternativas, mientras que el segundo itinerario cuenta con 2. En común para los 2 tramos se contempla el acondicionamiento de una parcela en el entorno de la playa de Quenxe, creando una nueva zona verde que dé mejores servicios que los actualmente prestados por la zona.

En el primer tramo, correspondiente a la unión entre Cee y Corcubión, se definen primero las posibilidades en cuanto al trazado. Por razones de espacio, las 2 únicas posibilidades en esta zona son la de crear una vía que discurra de manera contigua a la calzada o crear una vía completamente segregada, que atravesase algunos terrenos y que una vez dentro del

municipio de Corcubión lo haga sobre el mar mediante una pasarela. En segundo lugar, se definen las diferentes posibilidades tipológicas. Estas hacen referencia al tipo de pasarela. Se barajan principalmente dos opciones: realizar una pasarela pilotada de madera o realizar una pasarela también pilotada pero de material metálico.

Las 3 alternativas estudiadas en este tramo surgen del resultado de combinar las alternativas de trazado con las tipológicas, buscando diferentes posibilidades y estudiando su viabilidad, impacto y demás factores.

En el segundo tramo, correspondiente al que separa el puerto de Corcubión de la playa de Quenxe, únicamente se valoran alternativas tipológicas, puesto que la opción de analizar variantes de trazado se descarta de antemano debido a diferentes condicionantes. Así pues, las variantes tipológicas que se plantean son: reconvertir el paseo marítimo existente en una senda bici de uso compartido con los peatones o realizar una pasarela contigua a este paseo y de uso exclusivo para ciclistas o peatones.

Tras analizar todos los aspectos que se han considerado relevantes, la alternativa que ha obtenido mejor puntuación ha sido la Alternativa 3. Esta solución contempla la creación de una vía completamente segregada del tráfico rodado, cuyo primer tramo discurre primero por un carril bici bidireccional para, posteriormente, enlazar con una pasarela de madera pilotada que discurre de manera contigua al paseo marítimo de Corcubión. En el tramo que une el puerto de esta villa con la playa de Quenxe, se contempla la creación de la senda bici de uso compartido con los viandantes.

6. Estudio geológico

La información geológica ha sido extraída de los mapas publicados por el Instituto Geológico y Minero de España. En concreto, los documentos analizados han sido:

- Mapa Geológico de España escala 1:50000, nº 92, Finisterre, división 2-7 y Memoria del mismo.

- Mapa Geológico de España escala 1:50000, nº 93, Outes, división 3-7 y Memoria del mismo.

El análisis de los factores y condicionantes geológicos se encuentra detallado en el Anejo 7: Geología.

7. Estudio geotécnico

En este documento se detallan los aspectos que se refieren a la naturaleza del sustrato y a la capacidad portante del terreno. Para ello, se han analizado los documentos que proporciona el Instituto Tecnológico y Geominero de España, entre otros.

El estudio completo, así como los planos consultados, se encuentran en el Anejo 8: Geotecnia.

8. Estudio sísmico

Debido a la existencia de estructuras en el presente proyecto resulta obligatorio analizar este efecto. Para ello se ha consultado la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02. En este caso, y por encontrarse las obras en una zona cuya aceleración sísmica básica es inferior a 0,04 g, no es necesario aplicar medidas especiales en consideración.

El citado estudio sísmico se ha incluido dentro del Anejo 8: Geotecnia.

9. Descripción de las actuaciones

En este proyecto se distinguen básicamente dos actuaciones. En primer lugar la creación de la infraestructura ciclista entre la playa urbana de Cee y la playa de Quenxe, en Corcubión. En segundo lugar encontramos el acondicionamiento del entorno de la playa de Quenxe, con la creación de una zona verde y un parque.

En cuanto a la infraestructura ciclista, se distinguen cuatro tipologías a lo largo del trazado: carril bici bidireccional, pasarela ciclista, carril bici de transición sobre adoquines y senda bici.

Cada una de estas tipologías contará con su correspondiente sección de firme, que difiere de unas a otras.

La sección de firme del carril bici constará de:

- Microaglomerado en frío MICROF 8 sup C60BP5 MIC, en color rojo y espesor de 0,8 cm
- Riego de adherencia.
- AC16 surf S, con espesor de 4 cm.
- Riego de imprimación.
- Zahorra artificial, con espesor de 20 cm.

La sección de firme de la pasarela ciclista constará únicamente del tablero formado por listones de la propia estructura, que servirá como capa de rodadura.

El carril bici de transición en zona portuaria empleará el pavimento de adoquines que existe en la actualidad en dicho tramo.

La sección de la senda bici de uso compartido será una sección bicapa compuesta por un hormigón de firme (HF-3,5”), con espesores de 15 cm y 6 cm. La capa superior irá coloreada en un tono rojo-anaranjado, buscando la diferenciación con respecto al resto de vías pero sin resultar de gran impacto visual en el entorno por el que discurre.

En cuanto a la segunda actuación se realizará el acondicionamiento del entorno de la playa de Quenxe. Este acondicionamiento consistirá en la retirada de los árboles que actualmente han deteriorado completamente el firme del paseo, la limpieza y desbroce de parte de una parcela colindante con este paseo marítimo y la creación en ella de un parque y una zona verde donde se realizará una revegetación. Con esta actuación se pretende aumentar los servicios que presta este entorno hoy día, que dispone de mesas, bancos y algunas parrillas en mal estado.

En este nuevo espacio se proyecta la construcción de cuatro zonas bien diferenciadas. En primer lugar, una zona destinada a los usuarios ciclistas de la nueva senda bici, con una serie de aparcabici y puestos con herramientas para la reparación de las bicicletas. En segundo lugar una zona de juegos infantiles con diversos tipos de actividades, así como bancos. En tercer lugar la creación de un pinar. La cuarta y última zona se dedica a merendero, con la reubicación de las mesas que hay en el paseo actual y la construcción de unas parrillas situadas en un lugar seguro, cómodo y accesible.

En busca del menor impacto ambiental posible y persiguiendo la mayor integración con el entorno, se proyecta la disposición de césped sobre la mayor superficie posible de este parque. Sin embargo, hay zonas que requieren de una sección especial. Es el caso de las zonas de juegos infantiles, a las cuales se les exige por normativa contar con un pavimento amortiguador de seguridad que proteja de las posibles caídas. Atravesando el parque y comunicando las diferentes zonas se propone la creación de un sendero de gravilla, separado de las zonas de césped por un pequeño bordillo de hormigón. Las secciones de firme de este espacio se describen a continuación.

Sección de zonas verdes:

- Césped.
- Capa de tierra vegetal, con espesor de 30 cm.
- Explanada.

Sección de firme en zona de juegos:

- Baldosa de seguridad amortiguadora, con espesor de 4,5 cm.
- Hormigón de base HM-20, con espesor de 10 cm.
- Mortero de cemento, con espesor de 2 cm.
- Zahorra artificial, con espesor de 20 cm.
- Explanada.

El mobiliario urbano repuesto será el mismo que el que se ubique en las zonas de nueva creación.

En cuanto a jardinería, además de la plantación del pinar en el parque, se realizará una revegetación en los taludes creados mediante hidrosiembra.

Por último, en apartado de iluminación, se dispondrá de nuevas farolas tanto en el parque como en la zona de estructura contigua al paseo y el tramo de carril bici bidireccional. En tramo de senda bici se ha considerado dejar intacto el actual sistema de iluminación puesto que se considera adecuado.

10. Estudio ambiental

Conforme a lo dispuesto en el Artículo 7 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, no será objeto de una evaluación ambiental ordinaria ni simplificada el presente proyecto. Esto es así dado que la tipología no se corresponde con ninguno de los supuestos señalados en este documento. No está incluido en el Anexo I, ni en el Anexo II, ni es un proyecto fraccionado que alcance los umbrales que en ellos se especifican. No afecta tampoco a Espacios Protegidos Red Natura 2000, ni se trata de la modificación de un proyecto del Anexo I o Anexo II.

11. Expropiaciones

En el presente proyecto, la mayor parte del trazado discurre por terrenos de titularidad pública, mientras que otra pequeña parte se encuentra en terrenos de titularidad privada.

Será necesaria la cesión de los terrenos situados en dominio público, mientras que los de titularidad privada deberán ser expropiados.

Los terrenos de titularidad privada se encuentran clasificados como suelo urbano sin edificar. Para la valoración de los mismos se asignará precio según el tipo de suelo, su ubicación y el tipo de edificación estimada en relación con proyectos reales situados en las proximidades.

El presupuesto de expropiaciones asciende a la cantidad de CINCUENTA Y NUEVE MIL SETECIENTOS DIECINUEVE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS (59.719,08 €).

12. Plan de obra

Para la elaboración de este plan se ha tenido presente el orden en que deben desarrollarse las actuaciones y trabajos, así como los rendimientos esperables de las mismas.

En el Anejo 21. Plan de obra se muestra el correspondiente diagrama de Gantt, con la previsible financiación de la obra durante su período de ejecución y los plazos en los que deberán ser ejecutadas las distintas partes en que se ha dividido la obra.

Para estimar el plazo de ejecución de las obras se ha partido del número de horas que previsiblemente abarcan los trabajos del proyecto, así como del número de obreros previsto. De este modo, se ha estimado un plazo de ejecución de las mismas de siete (7) meses.

Por último, destacar que este apartado es meramente indicativo y no tiene carácter vinculante para el contratista.

13. Plazo de garantía

El plazo de garantía para todas las obras incluidas en el presente proyecto será de un (1) año, a partir de la fecha de recepción provisional de las obras. Se considera que transcurrido dicho plazo estará suficientemente comprobado su correcto funcionamiento. Durante dicho período, será obligación del contratista la conservación de las obras en perfecto estado.

14. Clasificación del contratista

De acuerdo al Real Decreto 773/2015, por el que se modifica el Reglamento General de la Ley de Contratos con las Administraciones Públicas, se ha establecido la clasificación exigible al contratista de la obra con el fin de garantizar su adecuada cualificación para el correcto desarrollo de la misma.

Cabe destacar que esta clasificación es meramente orientativa, careciendo de carácter contractual, y es obligatoria, por ser el presupuesto de este proyecto superior a los 500.000

€, como establece el Artículo 65 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

La clasificación a exigir al contratista será:

Grupo B

- Subgrupo 8
 - o Categoría 2

Grupo G

Categoría 2

15. Justificación de precios

Dentro del Anejo 20. Justificación de precios se detalla y justifica el importe de los precios unitarios que figuran en los cuadros de precios del Documento 4. Presupuesto.

Este citado Anejo 20. Justificación de precios se redacta en cumplimiento del Artículo 1 de la Orden Ministerial de 12 de junio de 1968.

Para la determinación del valor de los costes indirectos se ha aplicado lo prescrito en los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado y en la Orden Ministerial de 12 de junio de 1968 del MOPU.

Se estima que los costes indirectos son un porcentaje del 6% de los costes directos.

16. Estudio de Seguridad y Salud

De acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se

ha realizado el estudio de Seguridad y Salud recogido en el Anejo 25. Estudio de Seguridad y Salud.

El presupuesto asciende a la cantidad de QUINCE MIL SETECIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con TRES CÉNTIMOS (15.748,03 €).

17. Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición

De acuerdo con el Real Decreto 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se ha realizado el Estudio de Gestión de Residuos de la Construcción.

El presupuesto del citado estudio asciende a la cantidad de TREINTA MIL SEISCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS (30.664,34 €).

18. Presupuesto

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de SETECIENTOS TREINTA Y UN MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con SIETE CÉNTIMOS (731.887,07 €)

El Presupuesto Base de Licitación más IVA asciende a la cantidad de UN MILLÓN CINCUENTA Y TRES MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS (1.053.844,19 €).

El Presupuesto de Expropiaciones es de CINCUENTA Y NUEVE MIL SETECIENTOS DIECINUEVE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS (59.719,08 €).

El Presupuesto Total para conocimiento de la Administración asciende a la cantidad de UN MILLÓN CIENTO TRECE MIL QUINIENTOS SESENTA Y TRES MIL EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS (1.113.563,27 €).

19. Declaración de obra completa

Dado que la obra objeto del presente proyecto incluye todos los trabajos accesorios que la convierten en ejecutable, se considerará que se cumple el Decreto 3410/1975, por el que se aprueba el Reglamento General de Contratación del Estado, en particular en lo que se refiere a obra completa.

20. Documentos de que consta el proyecto

Los documentos que constituyen el proyecto son:

- Documento 1: Memoria Descriptiva y Memoria Justificativa.
- Documento 2: Planos constructivos.
- Documento 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Documento 4: Presupuesto.

A Coruña, Septiembre de 2017

El autor del proyecto de fin de grado,



Fdo: Alejandro Romero Álvarez



MEMORIA JUSTIFICATIVA



ANEJO Nº1. ANTECEDENTES

ANEJO Nº2. SITUACIÓN ACTUAL

ANEJO Nº3. CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO

ANEJO Nº4. ESTUDIO DE PLANEAMIENTO

ANEJO Nº5. ESTUDIO DE DEMANDA

ANEJO Nº6. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ANEJO Nº7. GEOLOGÍA

ANEJO Nº8. GEOTECNIA

ANEJO Nº9. MOVIMIENTO DE TIERRAS

ANEJO Nº10. TRAZADO

ANEJO Nº11. CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE

ANEJO Nº12. ESTRUCTURA

ANEJO Nº13. PAVIMENTOS

ANEJO Nº14. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

ANEJO Nº15. DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE

ANEJO Nº16. INTEGRACIÓN URBANA

ANEJO Nº17. ESTUDIO AMBIENTAL

ANEJO Nº18. OBRAS COMPLEMENTARIAS

ANEJO Nº19. EXPROPIACIONES

ANEJO Nº20. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº21. PLAN DE OBRA

ANEJO Nº22. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO Nº23. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

ANEJO Nº24. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEJO Nº25. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº26. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN



Anejo 1. Antecedentes

Anejo nº1. Antecedentes

1. Documentación de referencia2

2. Plan de Ordenación del Litoral de Galicia.....2

1. Documentación de referencia

A la hora de redactar el presente proyecto, se han tenido en cuenta los documentos que a continuación se detallan:

- Plan de Movilidad Alternativa de Galicia (PDMAG), promovido por la Xunta de Galicia.
- Plan de Ordenación del Litoral de Galicia (POL).
- Normas Subsidiarias de Planeamiento, tanto de Cee como de Corcubión.

Además de los documentos citados anteriormente, de gran relevancia a la hora de la elaboración del proyecto, se han tenido también en cuenta los siguientes:

- Delimitación de los espacios y usos portuarios del puerto de Brens-Cee, elaborado por Portos de Galicia.
- Manual de recomendaciones de diseño, construcción, infraestructura, señalización, balizamiento, conservación y mantenimiento del carril bici (Ministerio del Interior, DGT, año 2000).
- Barómetro de la bicicleta en España, elaborado por GESOP.
- Otros estudios y proyectos relacionados con la construcción y uso de vías ciclistas en distintas ciudades del país.

Por otro lado, se ha consultado también la posibilidad de existencia de un Plan Sectorial o de un Plan de Infraestructuras en el ámbito de la actuación. Ambos ayuntamientos están afectados por el *Plan sectorial de implantación e desenvolvemento das infraestruturas da Xunta de Galicia xestionadas por RETEGAL*. Se trata de un Plan sectorial de incidencia supramunicipal, cuyo objetivo principal es el de establecer un marco regulador de ordenación general para las infraestructuras públicas terrestres de telecomunicaciones en Galicia.

Por último, también se ha consultado si la zona objeto de estudio se encuadra dentro de alguna zona de protección. Las localidades donde se emplaza el proyecto no pertenecen ni a Zonas de Especial Protección para Aves (ZEPA) ni están dentro de la Red Natura 2000.

Tras haber consultado la documentación de la que se disponía, no se han encontrado futuros proyectos de vías ciclistas en la zona de proyecto. Sin embargo, en el POL se recogen una serie

de iniciativas que abren el camino a futuras actuaciones que guardan localizadas a lo largo de toda la costa de la comunidad autónoma, englobando esta idea dentro de un proyecto europeo de senderos que se describirán con detalle a continuación.

2. Plan de Ordenación del Litoral de Galicia

Al tratarse de una actuación en el litoral, toma especial relevancia el POL. Tal y como se recoge en el Artículo 2.1, el objetivo del POL es el de *“establecer los criterios, principios y normas generales para la ordenación urbanística de la zona litoral fundamentada en criterios de perdurabilidad y sostenibilidad, así como la normativa necesaria para garantizar la conservación, protección y valoración de las zonas costeras”*.

Dentro del POL, en el *Título IV. Modelo de Xestión*, encontramos un apartado de gran importancia para el presente proyecto, que se corresponde con el *Capítulo 3. A senda dos faros*. Dentro de este apartado del POL se recoge la creación de medidas de apoyo encaminadas a incentivar actuaciones que favorezcan la consecución de los objetivos fijados en las Directrices de ordenación del territorio y en el propio Plan.

Según recoge el POL, los principales objetivos de la *Senda de los faros* son:

- Integrar a Galicia en el proyecto del Sendero Europeo GRE-9, “Cornisa Atlántica”.
- Dar alternativas al litoral, mediante la oferta de usos como el senderismo, la bici o el montañismo, generando más opciones turísticas que la playa, equilibrando así el uso de este territorio al ser actividades que se pueden desarrollar a lo largo de todo el año y con condiciones climáticas diversas.
- Generar un recurso económico sostenible mediante una estructura territorial “blanda”, fomentando al mismo tiempo la conservación del medio ambiente.
- Ofrecer medios de uso, conocimiento y disfrute del territorio litoral, mediante el establecimiento de una red de caminos y sendas que permitan recorrer el espacio costero y conectar con el interior.

Anejo 1. Antecedentes

El GRE-9 es un sendero internacional oficialmente llamado “*Sendero de la Cornisa Atlántica*”, que pretende unir ciudades, pueblos y paisajes de interés de la fachada atlántica europea. Inicialmente estaba pensado para unir la ciudad rusa de San Petesburgo con Bilbao, pero tras sucesivas ampliaciones solicitadas tanto desde España como Portugal, se ha ido prolongando primero hasta Lisboa y luego hasta Cabo San Vicente, al sur de Portugal.

En la Ilustración 1 , bajo estas líneas, se refleja el trazado del Sendero Europeo GRE-9:



Ilustración 1. Sendero europeo GRE-9.

Cabe destacar que la Senda litoral recogida en el *Capítulo 3. Senda de los faros* supone únicamente una propuesta de trazado, y no entra en el estudio pormenorizado de las actuaciones necesarias para acondicionar y asegurar el tránsito por el citado sendero.

En el documento se recoge un trazado general con una enumeración de todos los faros presentes en el territorio gallego, para posteriormente dividir el recorrido en una serie de etapas con sus correspondientes trazados de ejemplo. En la zona de emplazamiento del proyecto se encuentran 3 de los faros recogidos en el POL: el Faro de Fisterra, el Faro de Cee y el Faro de Illas Lobeiras. Así pues, la zona objeto de estudio encajaría con la etapa de Cabo Fisterra al Faro de Cee. En la Ilustración 2. se muestra esta etapa en detalle.

Anejo 1. Antecedentes

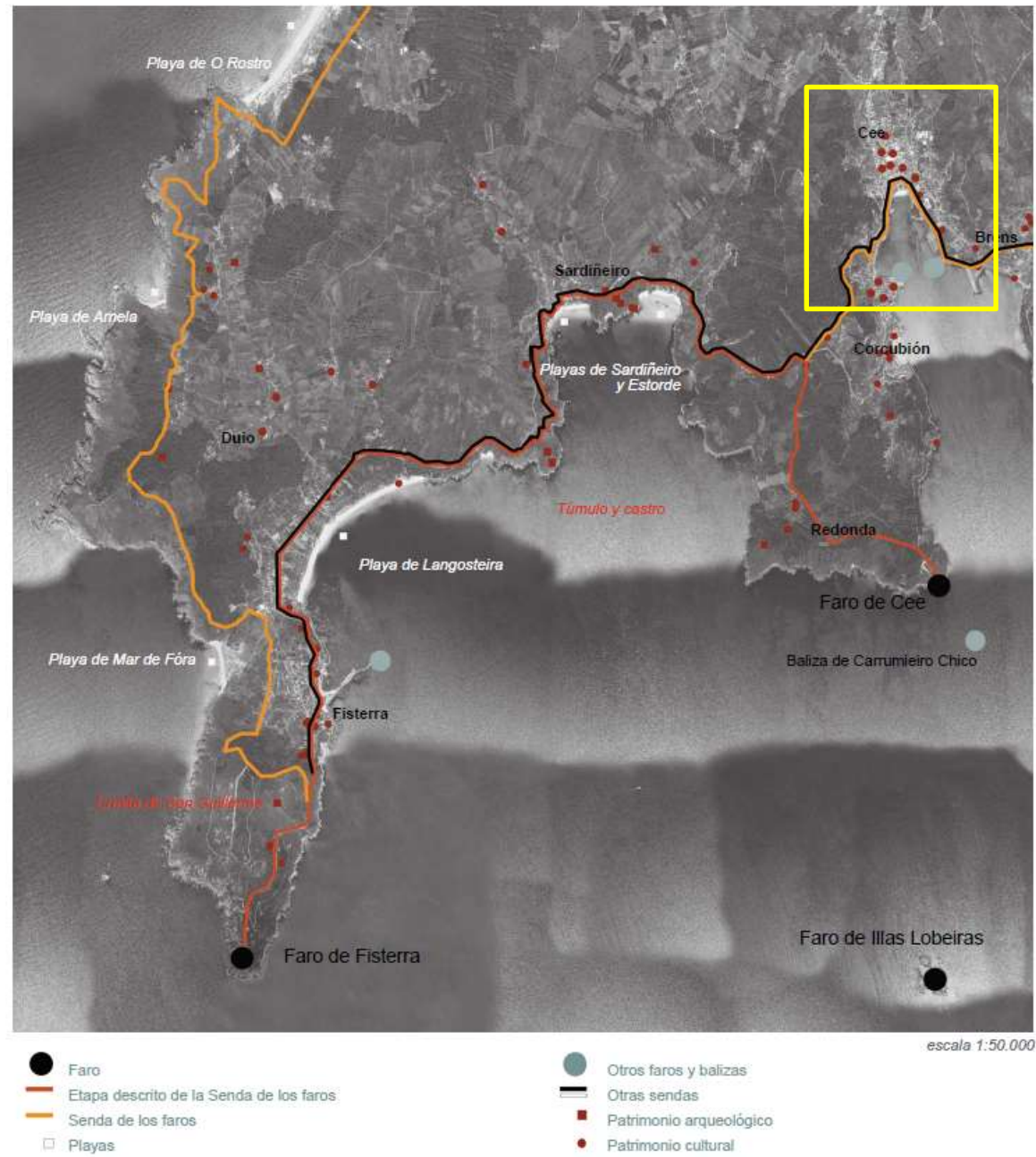


Ilustración 2. Senda del Faro de Fisterra al Faro de Cee. Costa da Morte.



Anejo nº2. Situación actual

1. Introducción.....2

2. Estado de la zona2

 2.1 Cee.....2

 2.2. Corcubión3

3. Vías ciclistas existentes.....6

4. Calificación urbanística7

 4.1. Cee.....8

 4.2. Corcubión.....8

Anejo 2. Situación actual

1. Introducción

En el presente anejo se recoge el estado actual de la zona donde se ubica el proyecto. En primer lugar se describirá el estado actual de los dos municipios en los que se encuadra el proyecto para, posteriormente, analizar la infraestructura ciclista existente y la calificación urbanística de las zonas afectadas por la realización del presente proyecto.

2. Estado de la zona

En este punto se analizará el estado actual de la zona, principalmente en relación con la accesibilidad, el estado del viario o el mobiliario urbano con el que cuenta el lugar. En primer lugar se describirá el estado del municipio de Cee y a continuación el de Corcubión.

2.1 Cee

Actualmente, la localidad de Cee cuenta con un paseo marítimo que bordea la zona de la playa urbana, así como con una zona verde y aparcamiento con gran número de plazas disponibles situados entre la citada playa, el hospital comarcal Virxe da Xunqueira y la Casa de la Cultura. En la Ilustración 1, extraída del POL y tomada en el año 2008, se muestra esta zona.



Ilustración 1. Paseo marítimo de Cee, zona verde en el entorno de la playa urbana y carril bici. Fuente: Xunta de Galicia

Esta zona es usada tanto durante la semana como durante los fines de semana por numerosos usuarios que la emplean como zona de esparcimiento, así como de zona de paseo. El lugar, situado al sur del centro urbano, es fácilmente accesible tanto a pie como en vehículo motorizado, dado que cuenta con numerosos accesos que facilitan ambas opciones y se encuentra muy bien comunicado sea cual sea el origen del visitante. El hecho de contar con tan buenos accesos y servicio de aparcamiento destaca muy positivamente, dado que a escasos metros se encuentra el Hospital Comarcal Virxe da Xunqueira, que sirve a un gran número de población que no solo procede del propio ayuntamiento de Cee.

A nivel de servicios de confort o disfrute para el usuario, tales como bancos, zonas de descanso o recreativas, la zona se encuentra correctamente servida. Destaca especialmente esta zona

Anejo 2. Situación actual

verde que bordea la playa urbana, que cuenta con bancos distribuidos a lo largo de todo el paseo marítimo, zonas de recreo para niños, zona de aparatos de madera destinados al ejercicio para los adultos e incluso mesas de piedra en las que poder comer. La gran mayoría del mobiliario urbano presente en la zona se encuentra en correcto estado de conservación.

En la Ilustración 2 que se adjunta a continuación se muestran el citado aparcamiento, con el hospital a la izquierda y el carril bici, paseo marítimo y playa a su derecha.

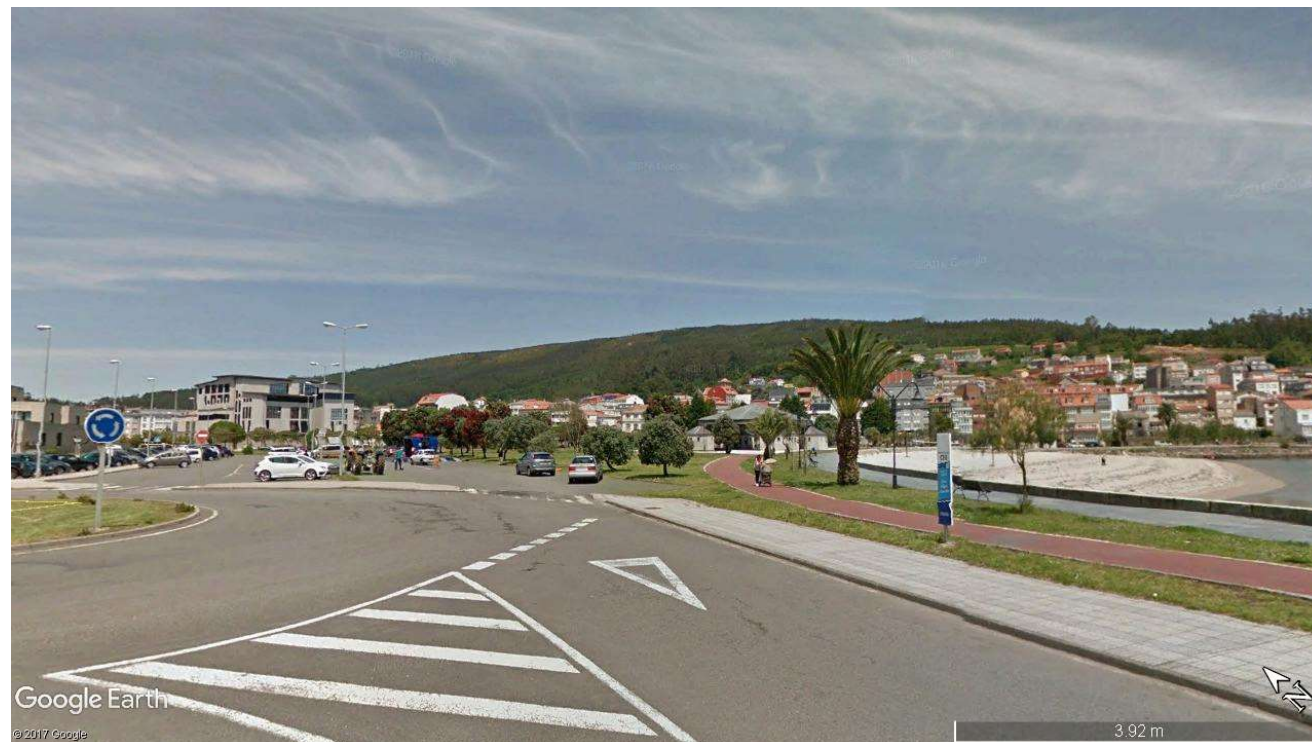


Ilustración 2. Zona del paseo marítimo de Cee. Fuente: Google Earth

En cuanto al estado del viario, cabe destacar que se encuentra especialmente deteriorado el pavimento del carril bici existente en esta zona. Se describe en detalle y se adjuntan fotos del mismo en el apartado 3. Vías ciclistas existentes de este anejo.

2.2. Corcubión

La villa de Corcubión cuenta con un paseo marítimo que recorre, de manera discontinua, la localidad de norte a sur. Este paseo es recorrido por transeúntes durante todo el año y ve incrementada su afluencia considerablemente en época estival con la llegada de numerosos turistas que optan por visitar la Costa da Morte.

El primer tramo arranca en la entrada de la localidad, por la calle Santa Isabel y hasta el comienzo de la Avenida da Constitución. Como singularidad, en la conexión de la calle Santa Isabel y la Avenida da Constitución se produce un estrechamiento considerable de la calzada. Por este hecho, el tramo de paseo marítimo se separa de la carretera, discurriendo a distinto nivel, a una cota de 1 m sobre la lámina de agua. En la Ilustración 3 se aprecia dicho estrechamiento y parte del paseo marítimo discurriendo pegado al mar.



Ilustración 3. Entrada de Corcubión. Fuente: Google Earth

Debido a la irregularidad de los accesos peatonales a la villa de Corcubión desde Cee se ha observado que muchos transeúntes optan incluso por invadir la calzada a fin de no variar su

Anejo 2. Situación actual

ruta y transitar por la zona inferior del paseo, especialmente cuando hay gran afluencia de peatones en la zona y la estrecha acera que discurre pegada a la calzada se encuentra muy concurrida. Del mismo modo, los ciclistas que circulan por esta zona lo hacen por la calzada invadiendo el carril de circulación por el que discurren los vehículos motorizados. El escaso ancho del arcén, especialmente en la zona de menor radio de la curva, obliga a hacerlo. Debido a esto, dicho lugar destaca por su especial peligrosidad, puesto que los vehículos no pueden respetar la distancia de seguridad lateral de 1,5 m con los ciclistas para rebasarlos en condiciones de seguridad dadas las características de este punto. Así se muestra en la Ilustración 4 bajo estas líneas.



Ilustración 4. Usuario ciclista circulando por la calzada.

Por otro lado, en la Ilustración 5 se muestra el comienzo del paseo marítimo discurriendo a distinta cota que la carretera.



Ilustración 5. Paseo marítimo discurriendo a distinto nivel.

El segundo tramo discurre por la Avenida da Constitución hasta el puerto de Corcubión. La acera cuenta con unos 2 m de ancho y discurre paralela a un aparcamiento en línea. El pavimento del paseo, realizado en pizarra oscura, cuenta con zonas en las que algunas baldosas se han levantado y otras hundido, lo que hace que transitar por los tramos en los que se ha producido esto resulte incómodo.

Anejo 2. Situación actual



Ilustración 6. Estado del pavimento del paseo marítimo de Corcubión

El tercer tramo de paseo marítimo discurre entre el puerto de la villa y la playa de Quenxe, al sur del pueblo. El ancho del paseo es de unos 2,5 m en sus zonas más estrechas, mientras que de media cuenta con unos 3 m de anchura. A diferencia del primer tramo discurre de manera totalmente independiente a la carretera, tal y como puede apreciarse en la Ilustración 7, bajo estas líneas.

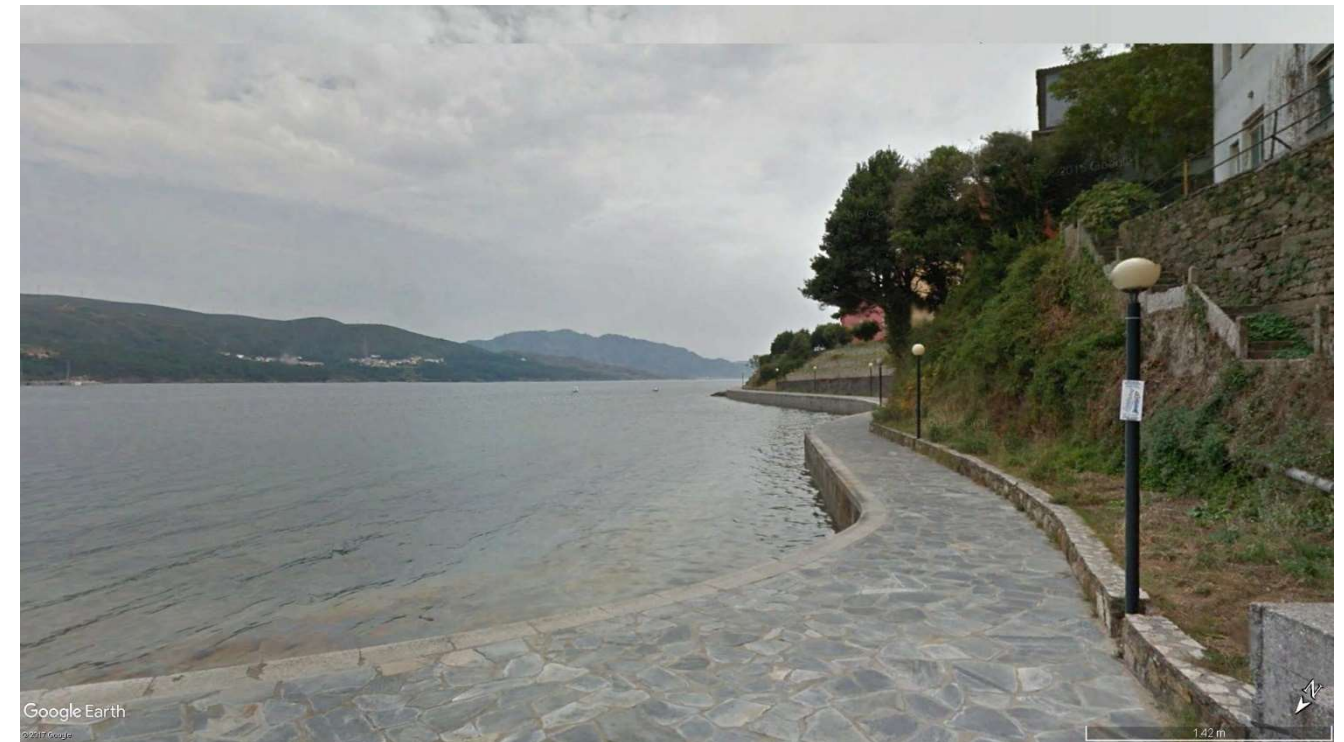


Ilustración 7. Tramo del paseo que discurre entre el puerto y la playa de Quenxe

El pavimento de este tercer tramo es también de pizarra oscura y se encuentra en mejor estado de conservación que el presente en el segundo tramo del citado paseo. Cuenta con barandillas de protección en algunos de sus tramos, presentes en los lugares donde la altura que salva el paseo sobre el nivel del mar es mayor.

Todo el paseo marítimo de la villa cuenta con iluminación y zonas de descanso situadas en el comienzo del tramo que va del puerto a la playa de Quenxe, así como en la propia playa.

El entorno que bordea la playa de Quenxe cuenta con una zona de descanso con bancos, algunas mesas de piedra y madera con bancos e incluso alguna barbacoa rudimentaria de piedra. El pavimento de esta zona, realizado en baldosas de pizarra, se encuentra gravemente deteriorado debido a que las raíces de los árboles presentes en este lugar han provocado el agrietamiento y levantamiento del pavimento.

Anejo 2. Situación actual

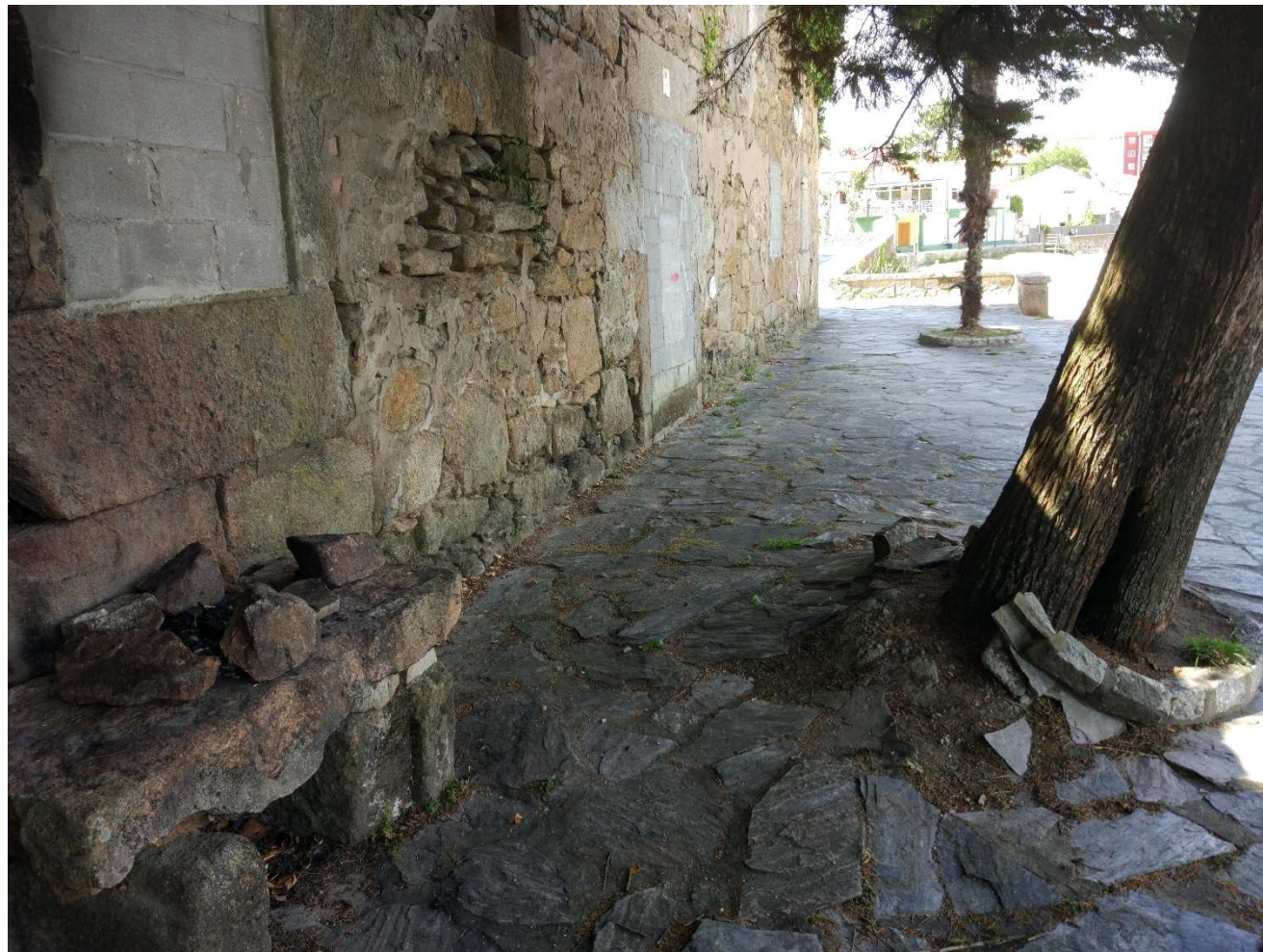


Ilustración 8. Detalle de una de las barbacoas y el estado del pavimento. Entorno de la playa de Quenxe.

En la Ilustración 8 se muestra una de las barbacoas que existen en la zona, junto a un árbol cuyas raíces han provocado el levantamiento del pavimento. Como bien puede observarse, la citada barbacoa se encuentra en un lugar de gran peligrosidad dada la proximidad de árboles.

3. Vías ciclistas existentes

Actualmente no existe ninguna infraestructura ciclista que una los municipios de Cee y Corcubión. Los ciclistas que realizan el trayecto que une estas dos villas lo hacen circulando por la calzada. El único carril bici existente en la zona se encuentra en Cee, como puede

apreciarse en la Ilustración 1 mostrada en el apartado 2.1 del presente anejo. En la Ilustración 9, bajo estas líneas, se muestra el trazado en planta de la citada infraestructura ciclista.



Ilustración 9. Carril bici existente. Fuente: Google Earth.

Dicho carril tiene un ancho de 2,5 m y no cuenta con separación de carriles realizada con marcas longitudinales discontinuas en el eje de la vía.

Anejo 2. Situación actual



Ilustración 10. Carril bici actual

Es reseñable que la citada vía ciclista es empleada por peatones en detrimento de la acera del paseo marítimo. Este hecho responde, muy probablemente, a la mayor comodidad del firme liso del carril frente al pavimento del paseo, de pizarra y con una superficie irregular que hace que transitar por él resulte incómodo. Este hecho puede constatarse tanto en la Ilustración 10 como en la Ilustración 11.

Como ya se ha mencionado en el apartado 2.1 de este documento, el pavimento del carril bici existente se encuentra deteriorado en algunos de sus tramos. La Ilustración 11 muestra el estado en el que está el pavimento de dicha infraestructura. Pueden apreciarse de manera muy clara las fisuras y grietas por fatiga de tipo *piel de cocodrilo*. En estos casos, la causa más común es el fallo por fatiga de la estructura o de la capa asfáltica debido a un espesor del paquete de firmes insuficiente, deformaciones en la subrasante, problemas relacionados con el drenaje o una compactación deficiente de las capas granulares.



Ilustración 11. Estado actual del pavimento del carril bici

4. Calificación urbanística

Para conocer la calificación urbanística de los terrenos afectados por la actuación del presente proyecto, se ha recurrido a la consulta de las Normas Subsidiarias de Planeamiento municipal de ambos ayuntamientos. En el Apéndice 1 del Anejo 4. Estudio de planeamiento se recogen los planos incluidos en las Normas Subsidiarias de ambos ayuntamientos. Con el fin de conocer la clasificación que reciben los terrenos no ubicados dentro del DPMT se ha recurrido a su consulta en la Sede Electrónica del Catastro, del Ministerio de Hacienda y Función Pública.

Dada la proximidad de los enclaves con el mar, gran parte de las zonas afectadas se encuentran dentro del Dominio Público Marítimo Terrestre. Más concretamente, dentro de la zona de Servidumbre de Protección.

Anejo 2. Situación actual

4.1. Cee

En la Ilustración 12 se muestra una imagen en planta con la delimitación del Dominio Público Marítimo Terrestre. En color verde se muestra el DPMT aprobado, mientras que en amarillo se representa el DPMT en tramitación. El color morado corresponde a la Servidumbre de protección, mientras que en color azul se representa la Ribera del mar.



Ilustración 12. DPMT para la zona de Cee entre el muelle de Brens y la playa.

El paseo marítimo ceense, que abriga la playa urbana, se encuentra dentro del Dominio Público Marítimo Terrestre. Las Normas Subsidiarias de Planeamiento municipal califican este suelo como urbano, zona recreativo-costera. La zona de esparcimiento comprendida entre el paseo y la calzada es suelo urbano con calificación de zona verde.

4.2. Corcubión

Prácticamente la totalidad de la zona de interés para el proyecto que pertenece a esta localidad se encuentra dentro de la Servidumbre de Protección de Costas. En la Ilustración 13

se muestra una imagen en planta tomada de Google Earth donde se aprecia la delimitación que realiza Costas del DPMT para la parte de Corcubión comprendida entre el enlace con Cee y el puerto.



Ilustración 13. DPMT para la zona de Corcubión comprendida entre el enlace con Cee y el muelle.

En la clasificación realizada por las Normas Subsidiarias de Planeamiento municipal, toda esta zona próxima al mar se cataloga como suelo urbano.

Anejo 2. Situación actual

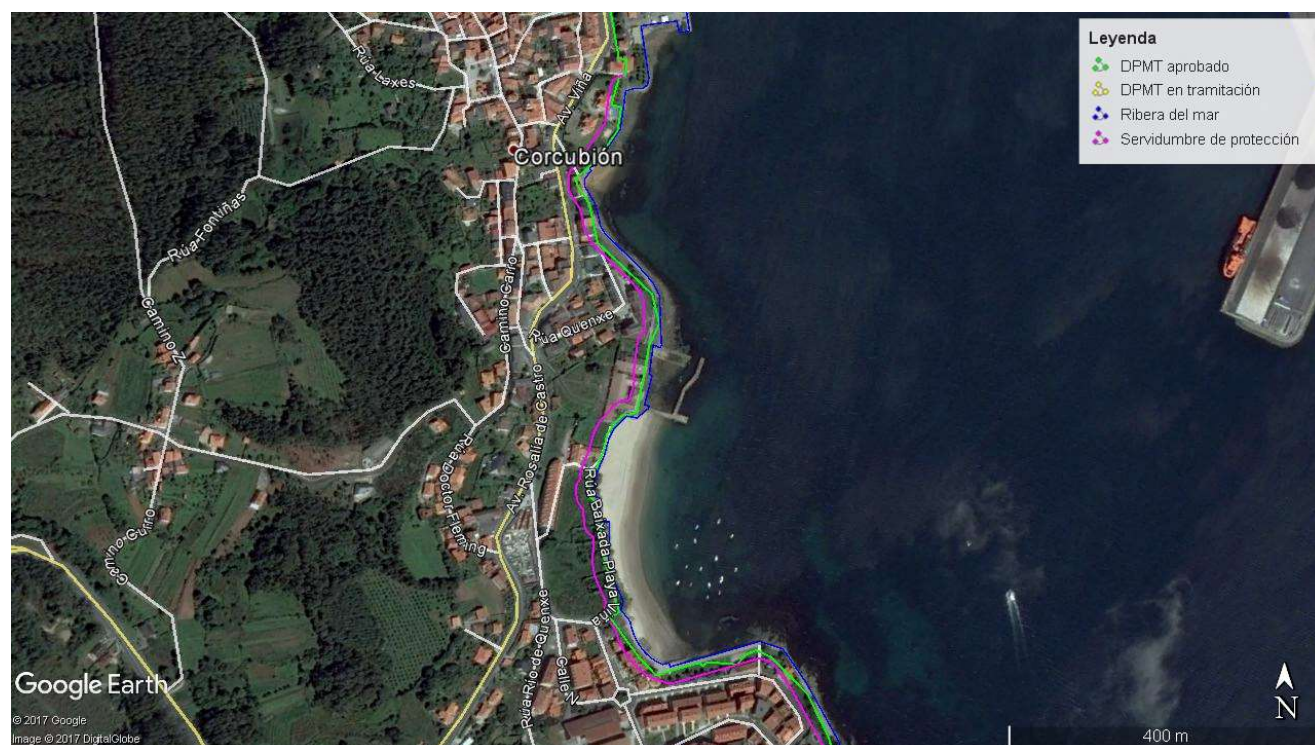


Ilustración 14. DPMT para la zona de Corcubión comprendida entre el muelle y la playa de Quenxe.

En la Ilustración 14 se muestra el Dominio Público Marítimo Terrestre para el tercer y último tramo, comprendido entre el puerto de Corcubión y la playa de Quenxe.

Por último, en la Ilustración 15 se muestra en una captura tomada de la Sede Electrónica del Catastro la parcela situada frente a la playa de Quenxe en la que se prevé un acondicionamiento de la misma y creación de un espacio público. Dicha parcela, según datos del Catastro, cuenta con una superficie gráfica de 11558 m² y en ella existen en la actualidad dos edificaciones catalogadas como ruinas. La clasificación que recibe el suelo es de urbano, con uso principal definido como *suelo sin edificar*.

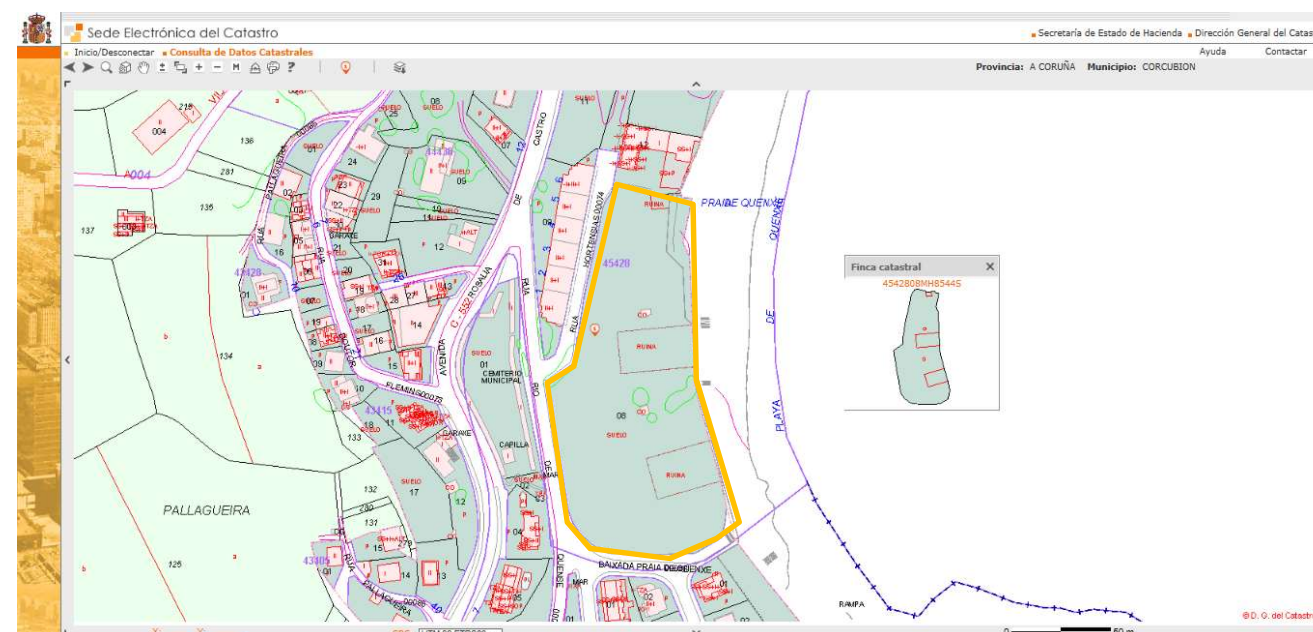


Ilustración 15. Parcela colindante con la playa de Quenxe. Fuente: Sede Electrónica del Catastro.



Anejo nº3. Cartografía, topografía y replanteo

1. Introducción.....	2
2. Cartografía	2
3. Topografía.....	2
4. Replanteo.....	2



1. Introducción

El presente anejo recoge la información relativa a la cartografía empleada y su procedencia, así como una descripción de la topografía de la zona objeto del proyecto.

2. Cartografía

La cartografía empleada en el proyecto procede de diversas fuentes, dado que ninguna de las consultadas contaba con una información completa y actualizada de la zona. Las que se han empleado son las siguientes:

- Cartografía digital Concello de Cee, escala 1:5000, cedida por © Instituto de Estudos do Territorio. Xunta de Galicia.
- Cartografía digital Concello de Cee y Corcubión, escala 1:1000, facilitada por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, UDC.
- Cartografía digital de la zona, escala 1:5000, facilitada por la Demarcación de Costas de Estado en Galicia.

Tomando como base la cartografía facilitada por la Escuela de Caminos, se ha modificado y completado añadiendo información presente en las otras dos fuentes, a fin de conseguir una recreación lo más ajustada a la realidad posible.

3. Topografía

El municipio de Cee, de algo más de 55 km² de superficie, se encuentra protegido por las lomas de Sete Grises, Alto das Penas y montes de Quenxe. La zona del núcleo urbano, en el centro de estas lomas, es bastante llana dada su proximidad al mar y al carácter de avanzada costera con el que cuenta.

Se trata, por tanto, de una zona con una topografía irregular, con grandes pendientes en las zonas próximas y de monte y mayor llanura una vez nos acercamos a la zona de núcleo urbano.

La parte del proyecto que discurre por este municipio es la que cuenta con mayor pendiente, dado que parte de prácticamente el nivel del mar y llega a una cota de unos 12 m, contando con una pendiente media de un 11,5 %.

El municipio de Corcubión se encuentra situado al este de una pequeña península. En el centro de la misma se levantan las cimas más elevadas, de unos 200 m de altura, desde la que descienden laderas hacia el mar. Se trata de una zona de pendientes abundantes dadas sus características. El núcleo urbano, situado prácticamente sobre el mar, cuenta con zonas de grandes pendientes sobre todo en la zona más próxima al municipio de Cee y con zonas mucho más llanas, como son las situadas en las proximidades del Puerto y del Ayuntamiento. En este aspecto, destacan la Rúa Cruceiro de Valdomar y la Rúa Alameda, con pendiente media entorno al 17 % y una pendiente máxima del 20 %.

La parte del proyecto que discurre por esta villa es la que cuenta con menores pendientes. La zona del paseo marítimo cuenta con una pendiente media menor del 5 %, lo que supone una zona muy llana.

4. Replanteo

No ha sido posible, debido al carácter académico del presente proyecto, realizar un levantamiento topográfico en el terreno ni realizar los trabajos de campo que sí requeriría un proyecto real.

Así pues, se han considerado como válidos los datos que proporciona la cartografía citada en el punto 2 del presente anejo de Cartografía, topografía y replanteo.

Del mismo modo, cuando se tratase de un proyecto real, las bases deberían ubicarse de tal manera que los topógrafos puedan colocar los aparatos necesarios para realizar el replanteo de la obra.



Anejo 3. Cartografía, topografía y replanteo

A la hora de escoger la situación de las bases de replanteo, se han seguido los siguientes criterios:

- Los vértices deben ser visibles entre sí.
- Los vértices deben situarse en lugares fácilmente accesibles.
- La distancia entre bases no será mayor de 400 m.

Se ha intentado también que las bases se encuentren fuera de la traza de la obra, para así evitar que puedan ser desplazadas durante la ejecución de las obras.

En la Tabla 1 y **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** que figuran a continuación se detalla la posición de cada una de las bases:

En el apéndice que figura en la página siguiente se muestra la ubicación en plano de cada una de las bases de replanteo.

	VÍA CICLISTA		
	Coordenada x	Coordenada y	Coordenada z
BRE 1	484574,850	4754106,654	6,57
BRE 2	484602,407	4754351,684	5,30
BRE 3	484621,324	4754489,633	4,75
BRE 4	484583,748	4754749,237	5,15
BRE 5	484569,025	4754906,260	3,85
BRE 6	484422,157	4754903,671	4,76
BRE 7	484383,556	4755140,272	5,90
BRE 8	484400,593	4755241,229	7,23
BRE 9	484464,600	4755316,900	3,00
BRE 10	484499,838	4755427,185	10,12
BRE 11	484507,500	4755588,786	6,45

Tabla 1. Bases de replanteo de la vía ciclista

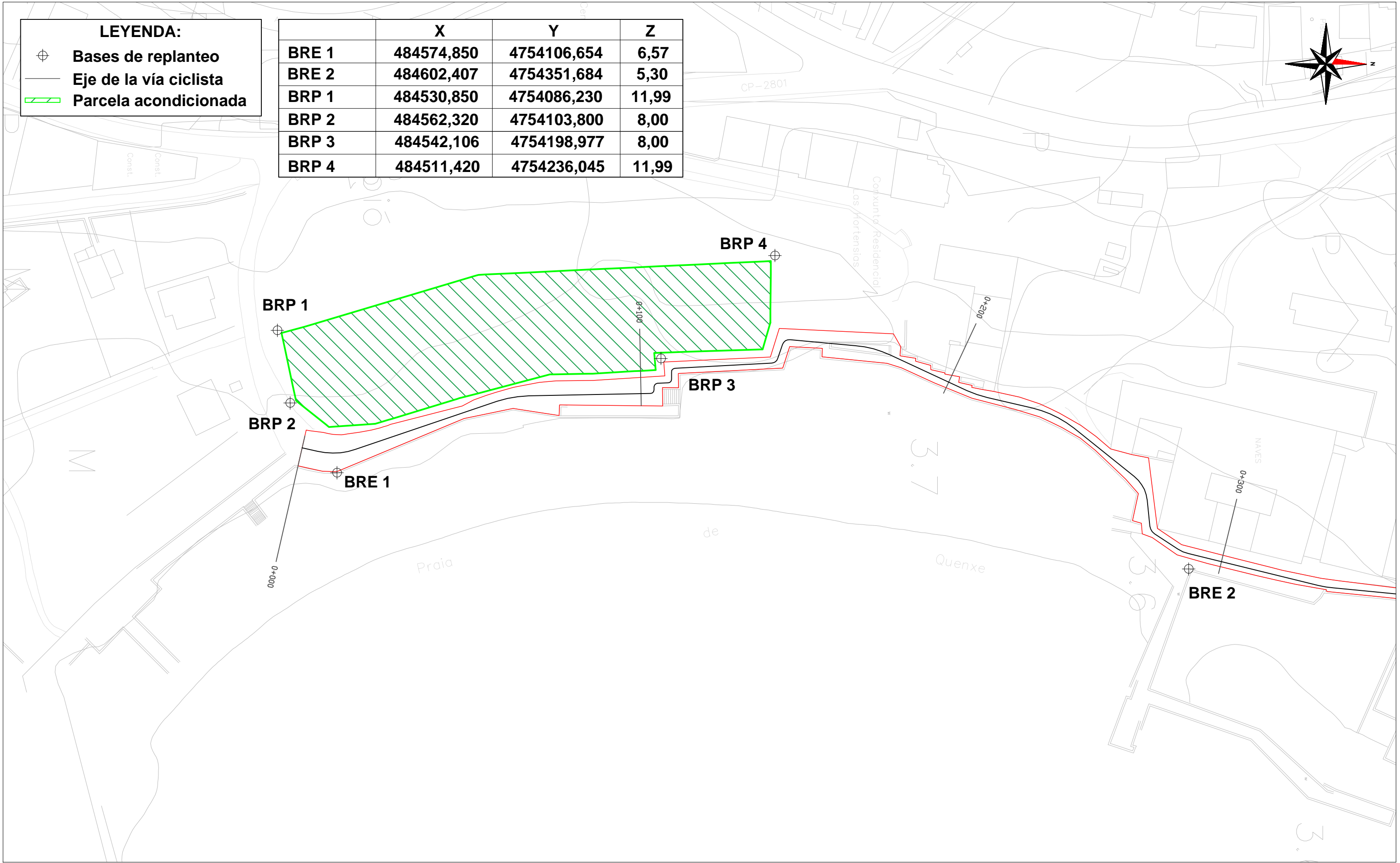
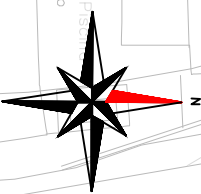
	PARCELA		
	Coordenada x	Coordenada y	Coordenada z
BRP 1	484530,850	4754086,230	11,99
BRP 2	484562,320	4754103,800	8,00
BRP 3	484542,106	4754198,977	8,00
BRP 4	484511,420	4754236,045	11,99

Tabla 2. Bases de replanteo de la parcela acondicionada




LEYENDA:

- Bases de replanteo
- Eje de la vía ciclista
- Parcela acondicionada

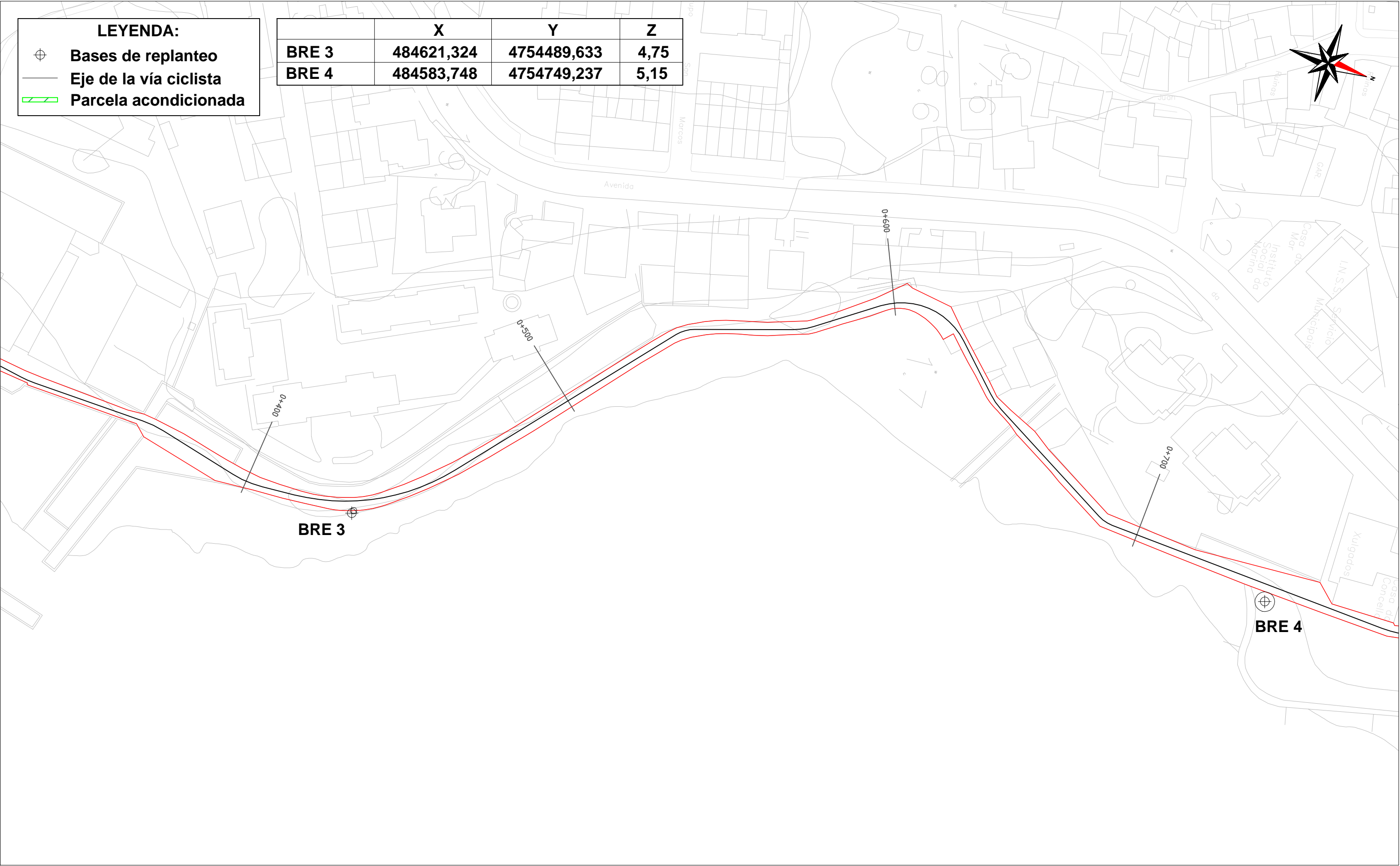
	X	Y	Z
BRE 1	484574,850	4754106,654	6,57
BRE 2	484602,407	4754351,684	5,30
BRP 1	484530,850	4754086,230	11,99
BRP 2	484562,320	4754103,800	8,00
BRP 3	484542,106	4754198,977	8,00
BRP 4	484511,420	4754236,045	11,99

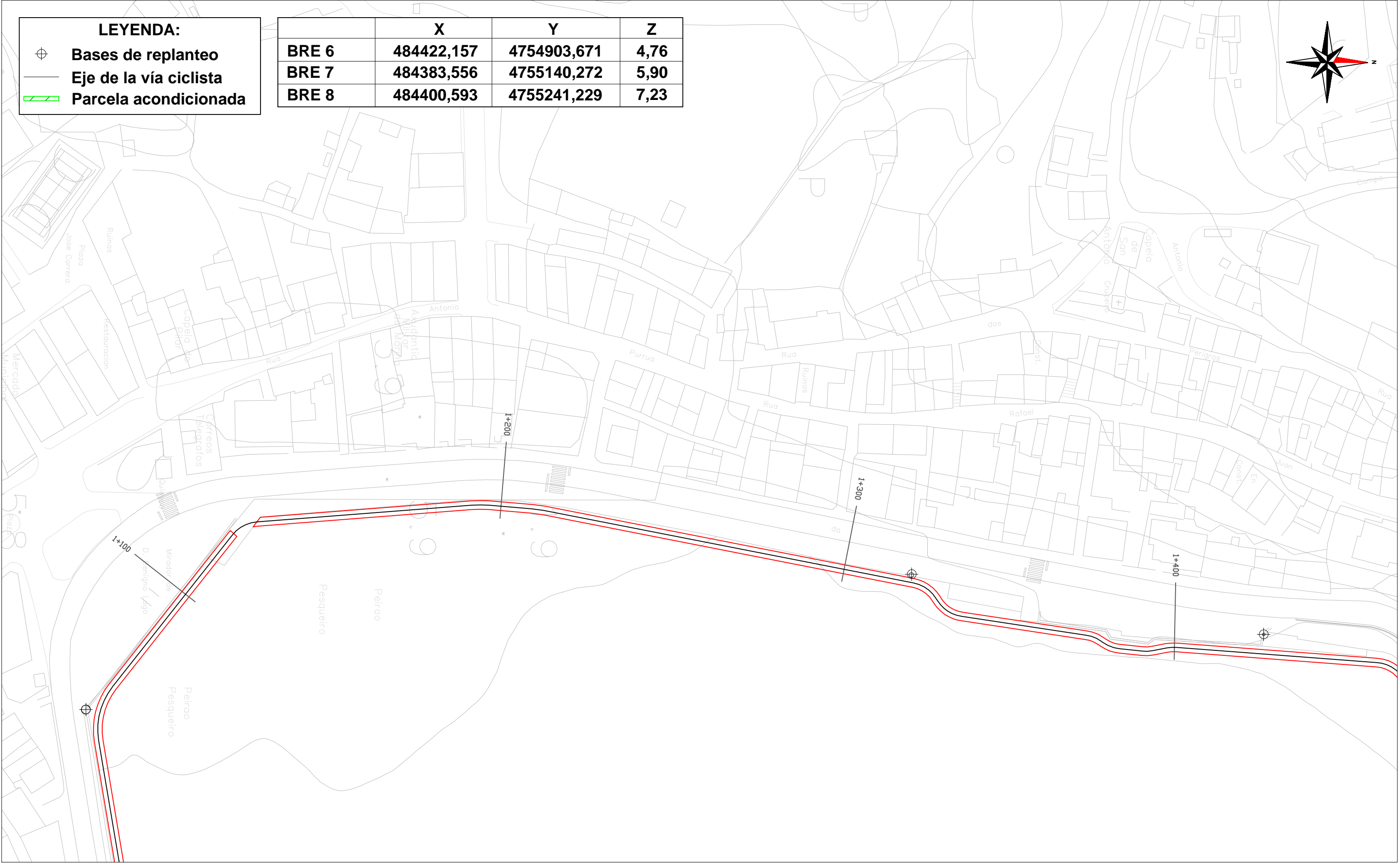


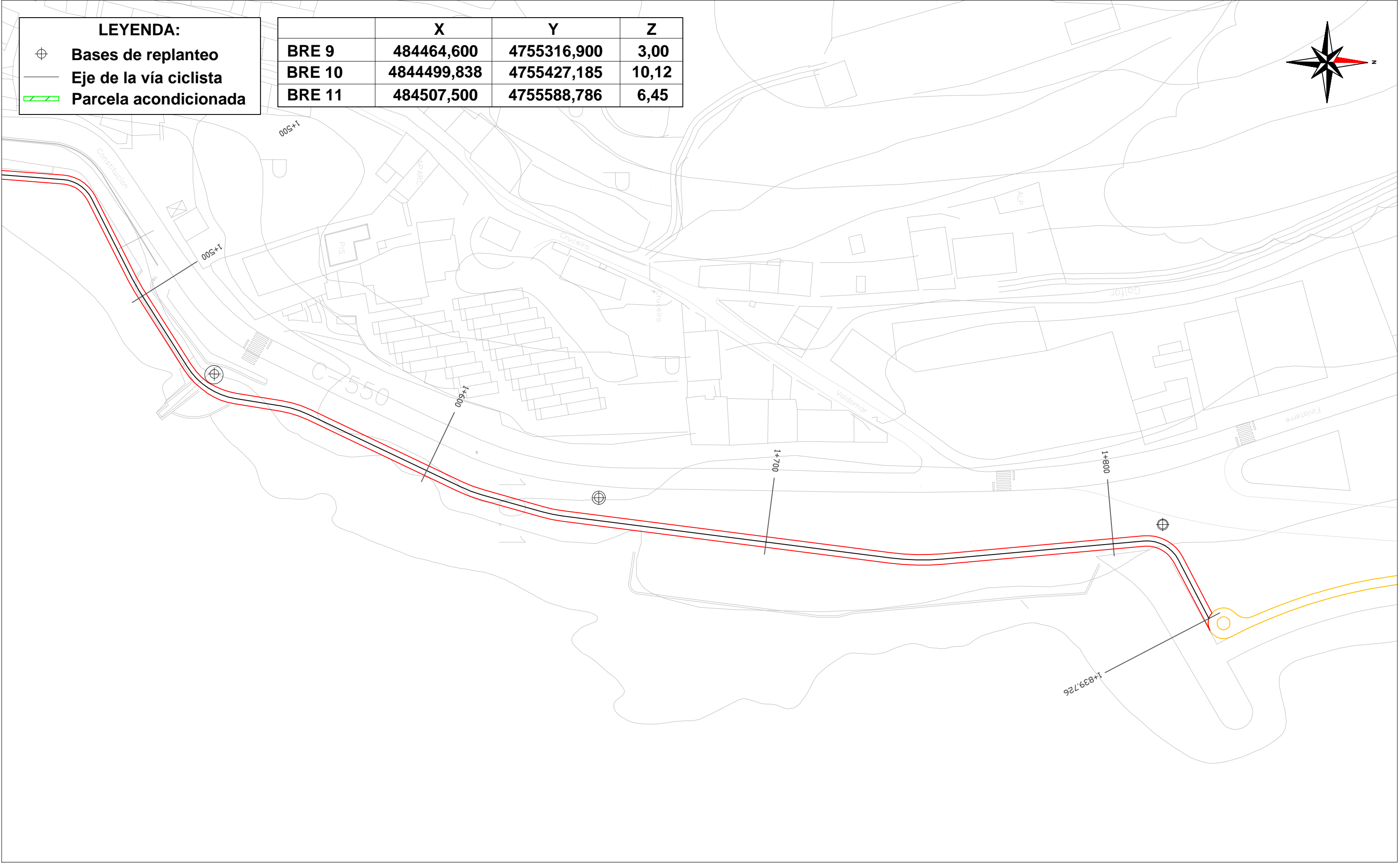
LEYENDA:

-  **Bases de replanteo**
-  **Eje de la vía ciclista**
-  **Parcela acondicionada**

	X	Y	Z
BRE 3	484621,324	4754489,633	4,75
BRE 4	484583,748	4754749,237	5,15









Anejo nº4. Estudio de planeamiento

1. Introducción.....	2
2. Municipio de Cee	2
2.1. Clasificación del suelo	2
3. Municipio de Corcubión.....	3
3.1. Clasificación del suelo	3
Apéndice 1: Planos presentes en las NNSS	5

1. Introducción

En el presente anejo se recoge toda la información relativa al planeamiento de los municipios de Cee y Corcubión. En los dos primeros apartados se especifica el planeamiento con el que cuentan cada uno de los municipios y, en el último apartado, la calificación del suelo por el cuál discurren las actuaciones previstas en el Anejo de Estudio de alternativas.

Al final del presente documento se recogen los apéndices que muestran los planos de ordenación de las zonas de interés.

Cabe destacar que ambos ayuntamientos no han desarrollado todavía un Plan General de Ordenación Municipal y que se rigen por Normas Subsidiarias de Planeamiento Urbanístico. Esto supone que no cuentan con una ordenación detallada del territorio, sino que simplemente existe una información genérica sobre los usos del suelo, las alturas o los retranqueos.

Para conocer los planeamientos de ambas localidades se ha recurrido a consultarlos en los propios ayuntamientos, así como la plataforma web de *Sistema de Información de Ordenación del Territorio y Urbanismo de Galicia (SIOTUGA)*, de la Xunta de Galicia.

2. Municipio de Cee

Como ya se ha comentado en la introducción, en cuanto a planeamiento general, el municipio cuenta en la actualidad con Normas Subsidiarias de Planeamiento, con fecha de aprobación definitiva en 23 de Febrero de 1995.

Además de esta figura de planeamiento general, existen instrumentos de ordenación del territorio que tienen incidencia en el municipio. En SIOTUGA se recogen los siguientes:

- Directrices de ordenación del territorio.
- Plan de Ordenación del Litoral de Galicia (POL), como Plan territorial integrado.
- Plan sectorial de implantación e desenvolvemento das infraestruturas da Xunta de Galicia xestionadas por RETEGAL, como Plan sectorial de incidencia supramunicipal.

- Proyectos sectoriales de incidencia supramunicipal.

2.1. Clasificación del suelo

Estas citadas NNSS de planeamiento clasifican el suelo en los siguientes tipos:

- Suelo urbano.
- Suelo apto para urbanizar.
- Suelo no urbanizable de núcleo rural.
- Suelo no urbanizable común.
- Suelo no urbanizable protegido.

Dentro de cada uno de estos tipos de suelo establecen subclasificación más específica, que se puede apreciar en el Apéndice 1 del presente Anejo.

En la Ilustración 1 bajo estas líneas se muestra en detalle la zona objeto de estudio:

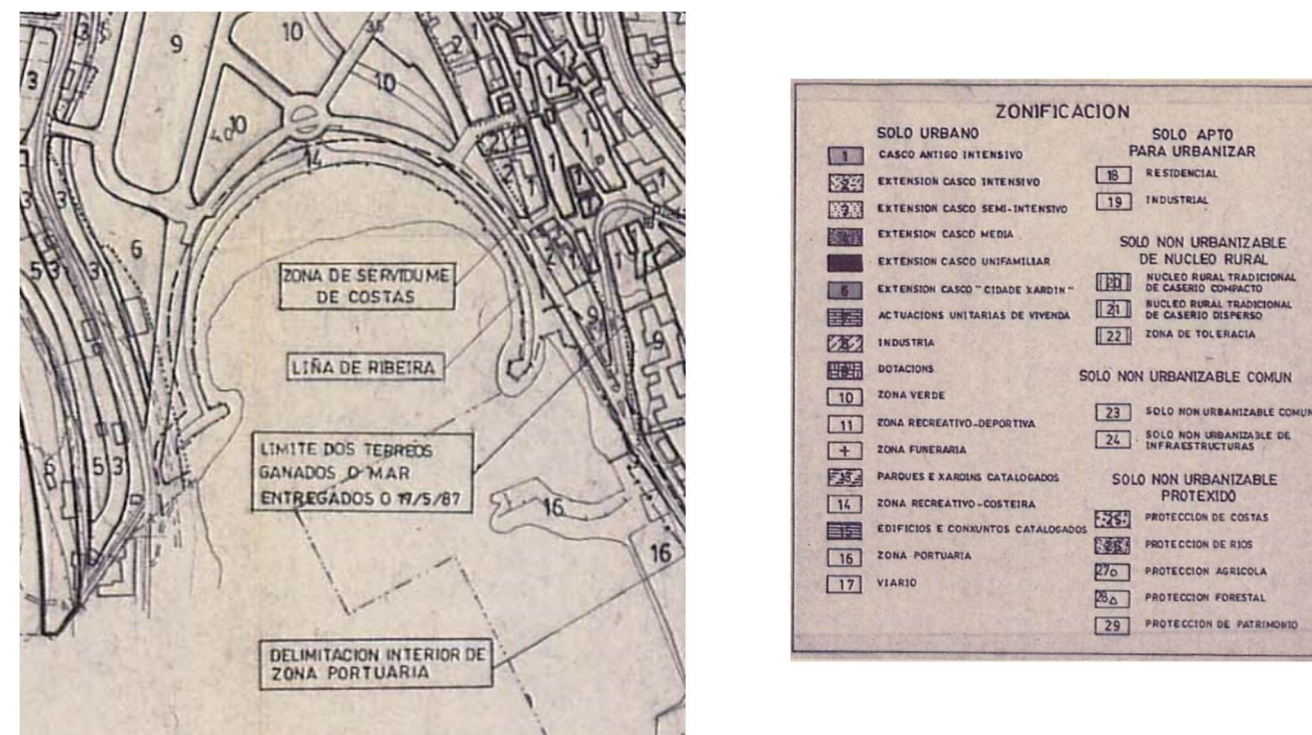


Ilustración 1. Detalle de la clasificación de la zona, extraído de los planos de las NNSS

Anejo 4. Estudio de planeamiento

Como puede apreciarse de manera clara, los terrenos afectados por la actuación están clasificados con el Nº 14, que se corresponden con *Suelo Urbano, zona recreativo-costera*. Del mismo modo, también puede observarse que prácticamente la totalidad de la zona afectada por el proyecto se encuentra dentro de la *Zona de Servidumbre de Costas*. Por último, destacar también que esta zona está dentro de los terrenos que fueron ganados al mar.

3. Municipio de Corcubión

El municipio de Corcubión, como fue comentado también en el apartado 1. Introducción del presente documento, cuenta con Normas Subsidiarias de Planeamiento Urbanístico como Planeamiento general. Como fecha de aprobación definitiva de las mismas figura el 13 de Enero de 1989.

Además de esta figura de planeamiento general, cuenta también con instrumentos de ordenación del territorio con influencia en el municipio. Constan las siguientes:

- Directrices de ordenación del territorio.
- Plan de Ordenación del Litoral de Galicia (POL), como Plan territorial integrado.
- Plan Sectorial de Ordenación Territorial de Parques de Tecnoloxía alimentaria na costa Galega, como Plan sectorial de incidencia supramunicipal.
- Plan sectorial de implantación e desenvolvemento das infraestruturas da Xunta de Galicia xestionadas por RETEGAL, como Plan sectorial de incidencia supramunicipal.

3.1. Clasificación del suelo

Las NNSS de planeamiento urbanístico establecen, en este término municipal, la siguiente clasificación del suelo:

- Suelo urbano.
- Suelo no urbanizable sin especial protección.
- Suelo no urbanizable especialmente protegido.

Dentro de estos dos suelos no urbanizables se establece una clasificación más detallada que puede apreciarse en el Apéndice 2 del presente documento.

En la Ilustración 2 y la Ilustración 3 se muestran en detalle las zonas que resultan de interés para el proyecto, como es toda la zona próxima al paseo y la conexión entre el puerto y la playa de Quenxe:

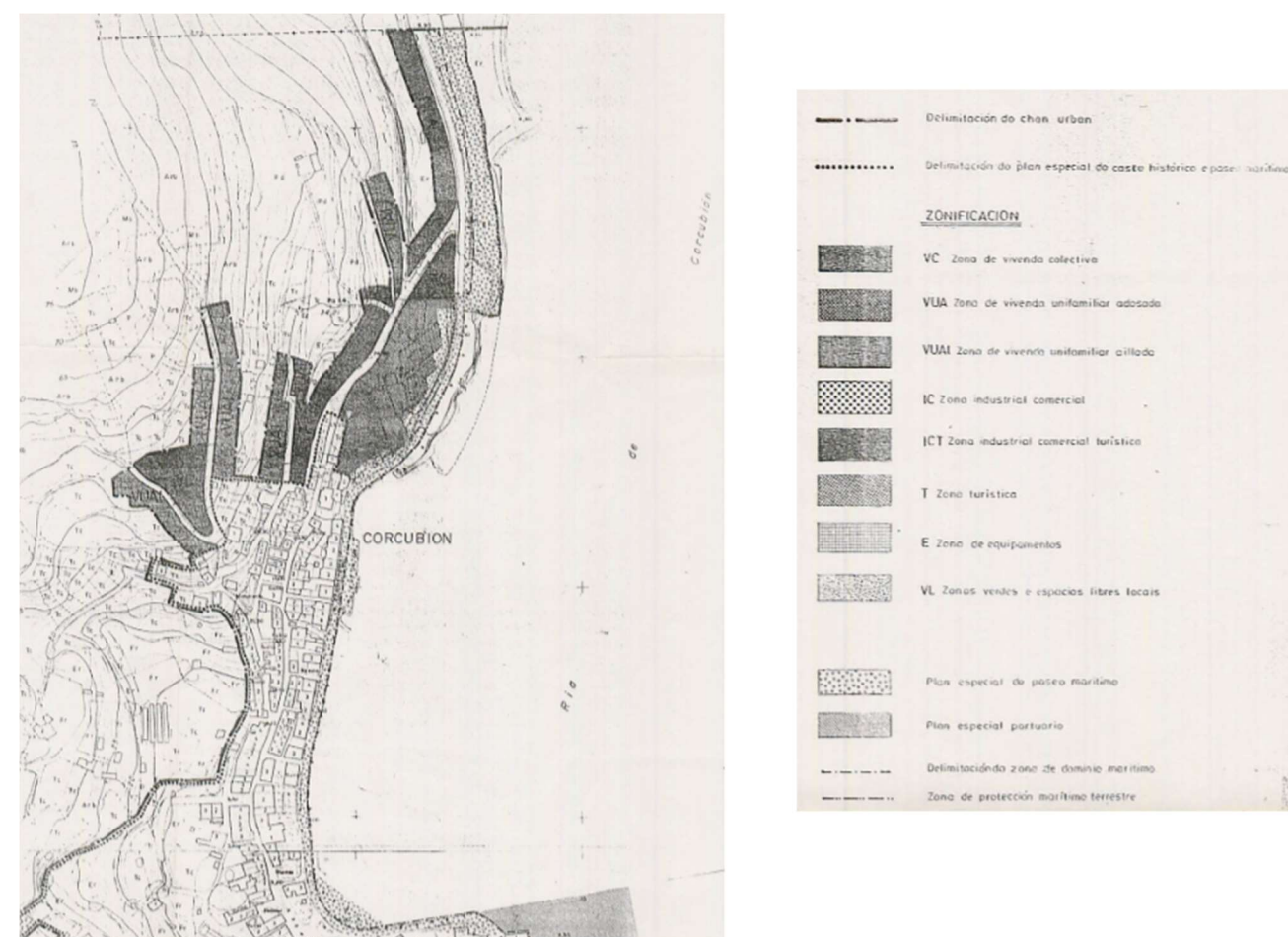


Ilustración 2

Anejo 4. Estudio de planeamiento

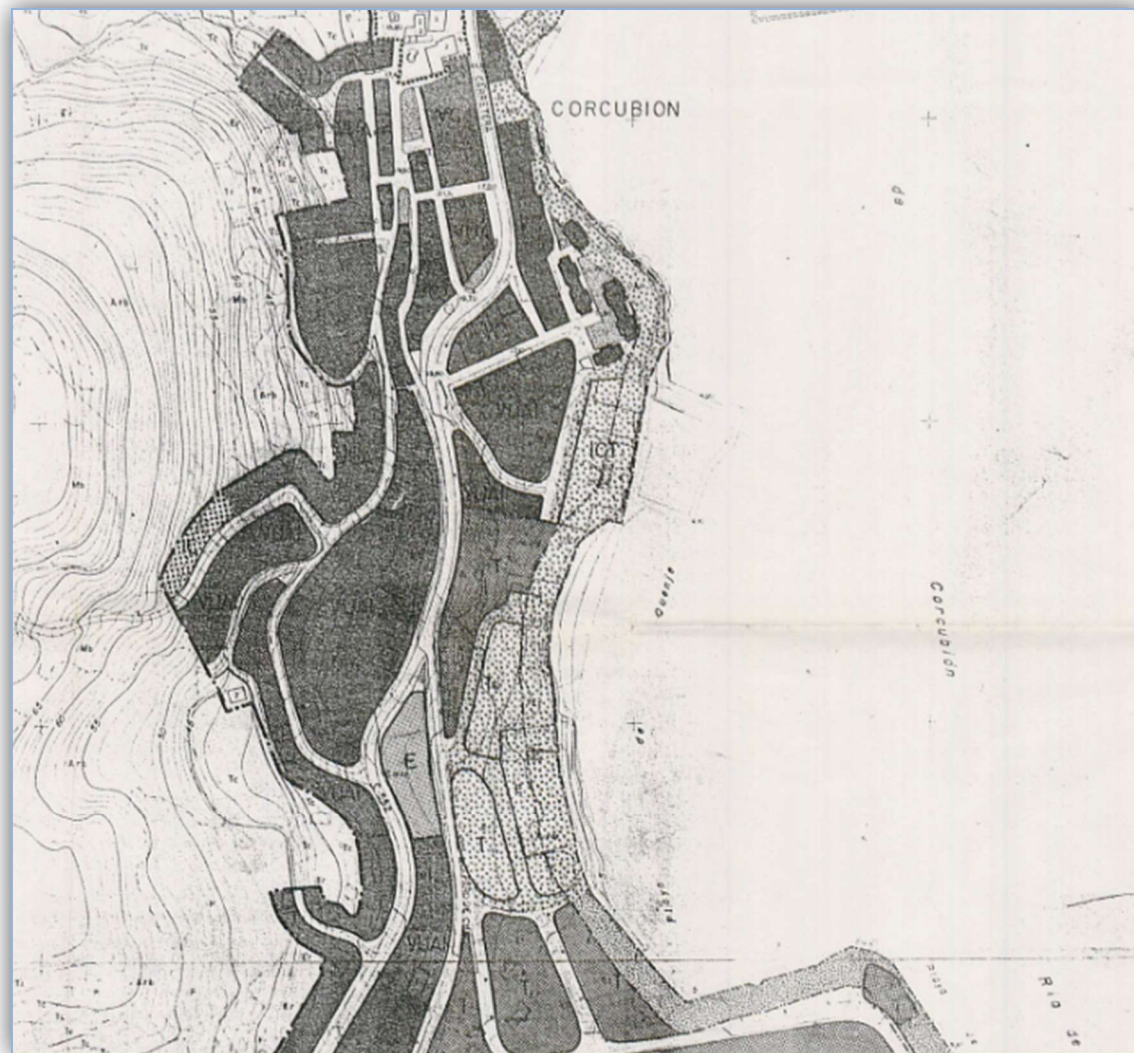


Ilustración 3

Toda la franja de terreno situada entre la carretera y la ribera del mar, en la Ilustración 2, tiene la clasificación de *Plan especial de paseo marítimo*. Es de destacar también que en la conexión con el municipio de Cee y hasta el primer mirador situado en la Rúa Santa Isabel los terrenos se encuentran dentro de la *Zona de dominio marítimo*. Del mismo modo, el mirador situado en la Avenida da Constitución y la zona de aparcamiento situada en la confluencia de la

Avenida da Constitución con la Avenida da Mariña pertenecen también a la *Zona de dominio marítimo*.

La parte de paseo que discurre entre el puerto de la villa de Corcubión y la playa de Quenxe se clasifica, como se refleja en la Ilustración 3 como *Zona de dominio marítimo*. La diferencia con el segundo tramo se encuentra en que en este caso los terrenos se encuentran dentro de la *Zona de protección marítimo-terrestre*.

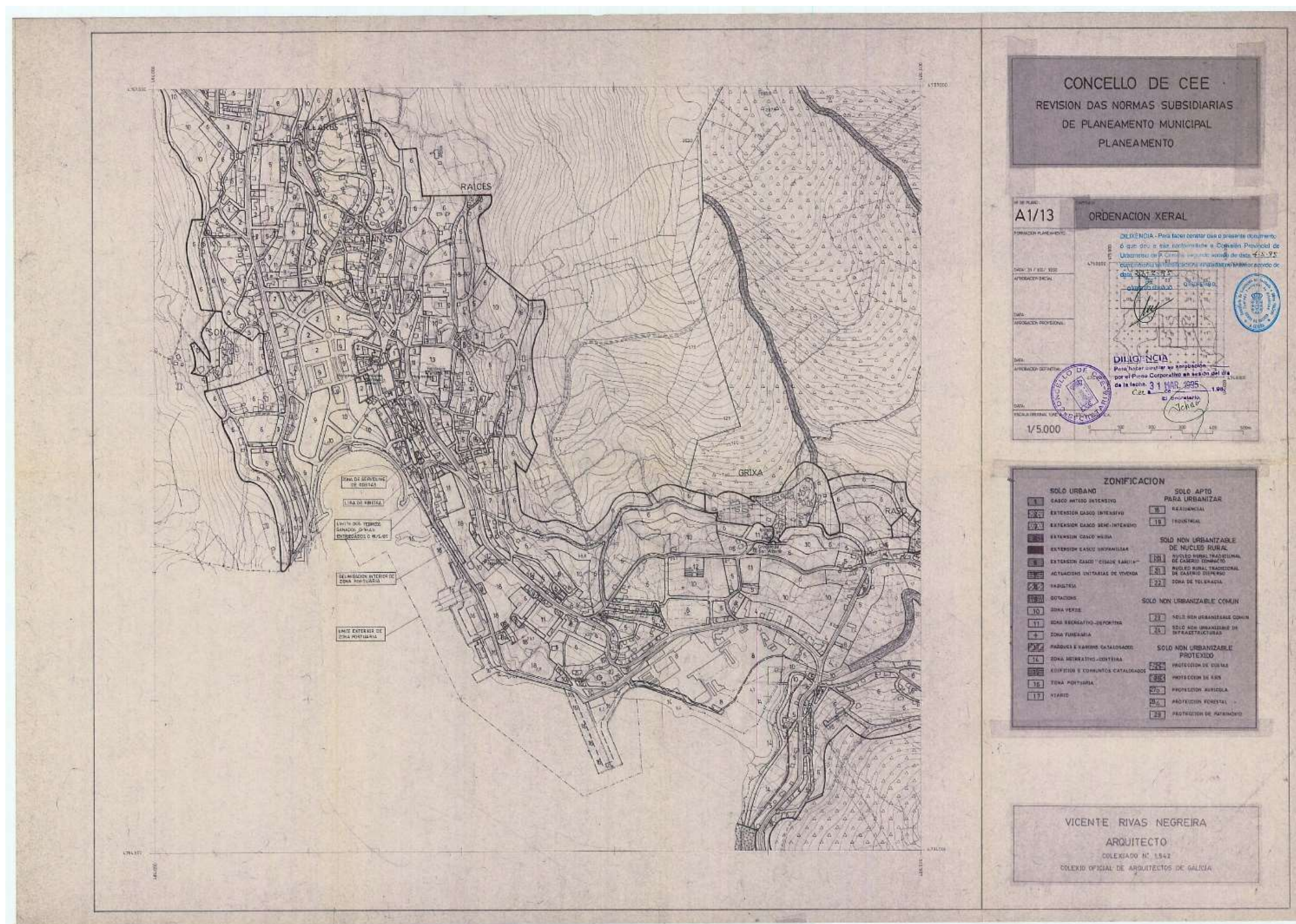
En el Apéndice que figura al final de este documento se recogen los planos completos presentes en las NNSS.



Apéndice 1: Planos presentes en las NNSS

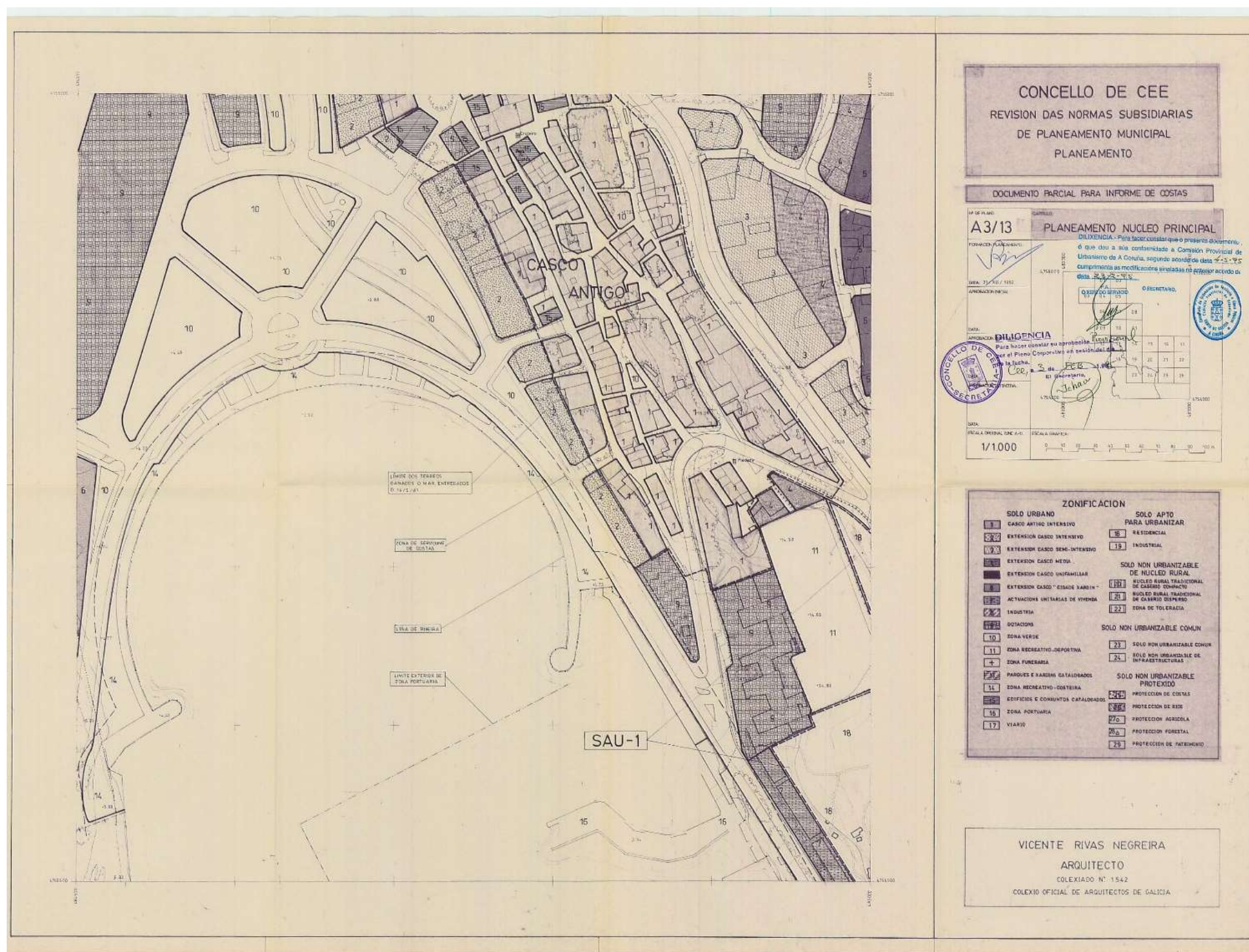


Anejo 4. Estudio de planeamiento



Alejandro Romero Álvarez

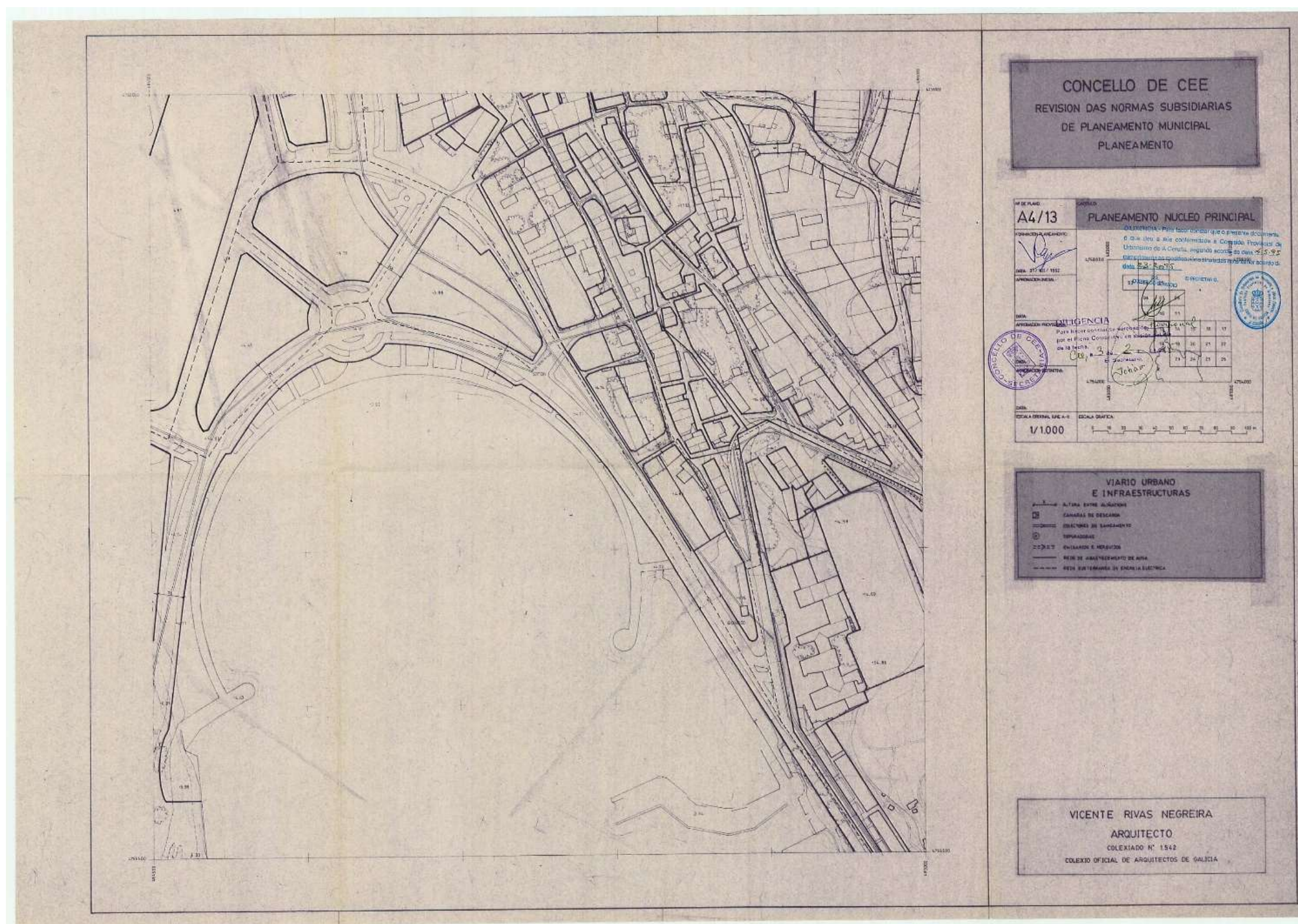
Anejo 4. Estudio de planeamiento



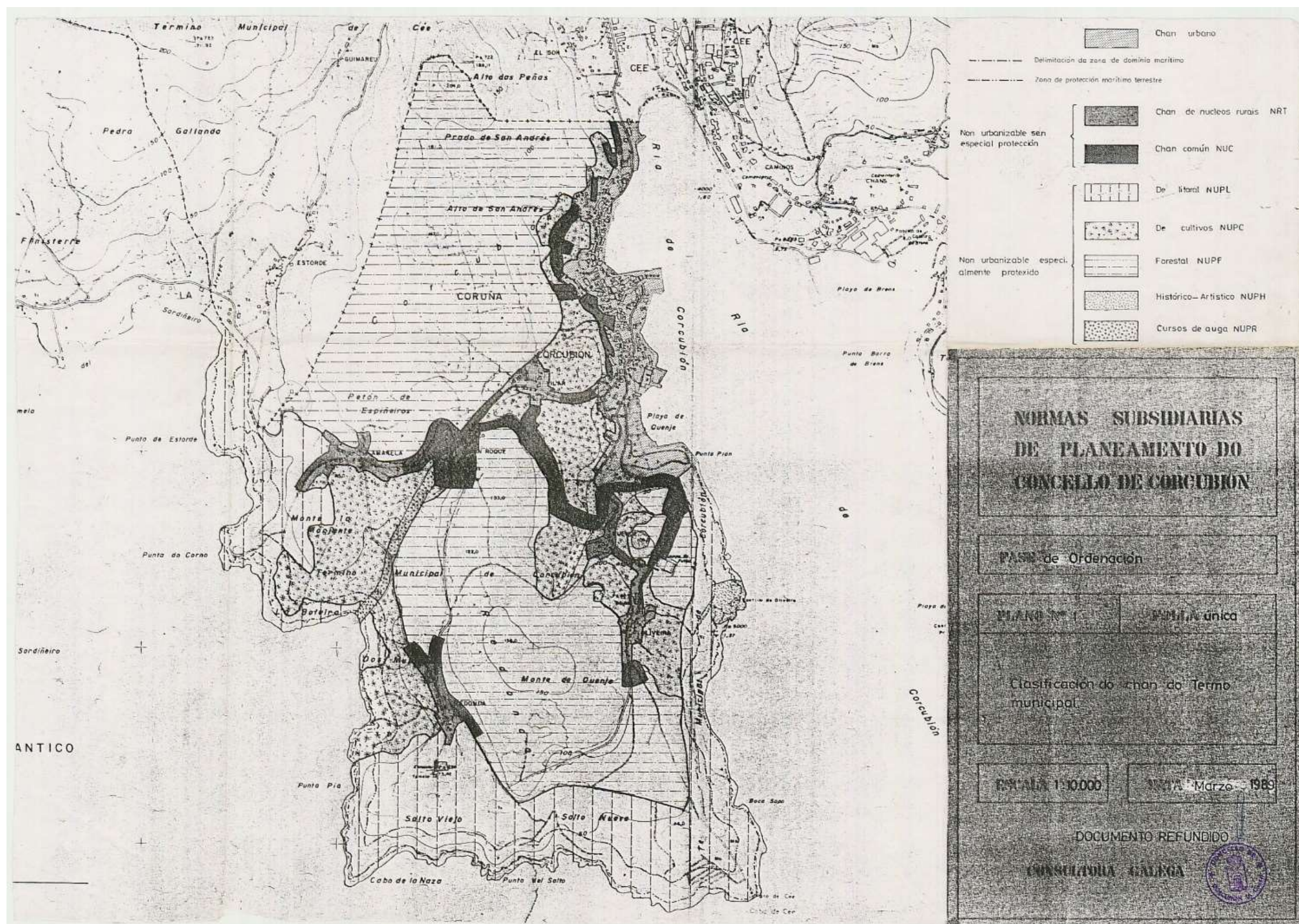
Anejo 4. Estudio de planeamiento



Anejo 4. Estudio de planeamiento

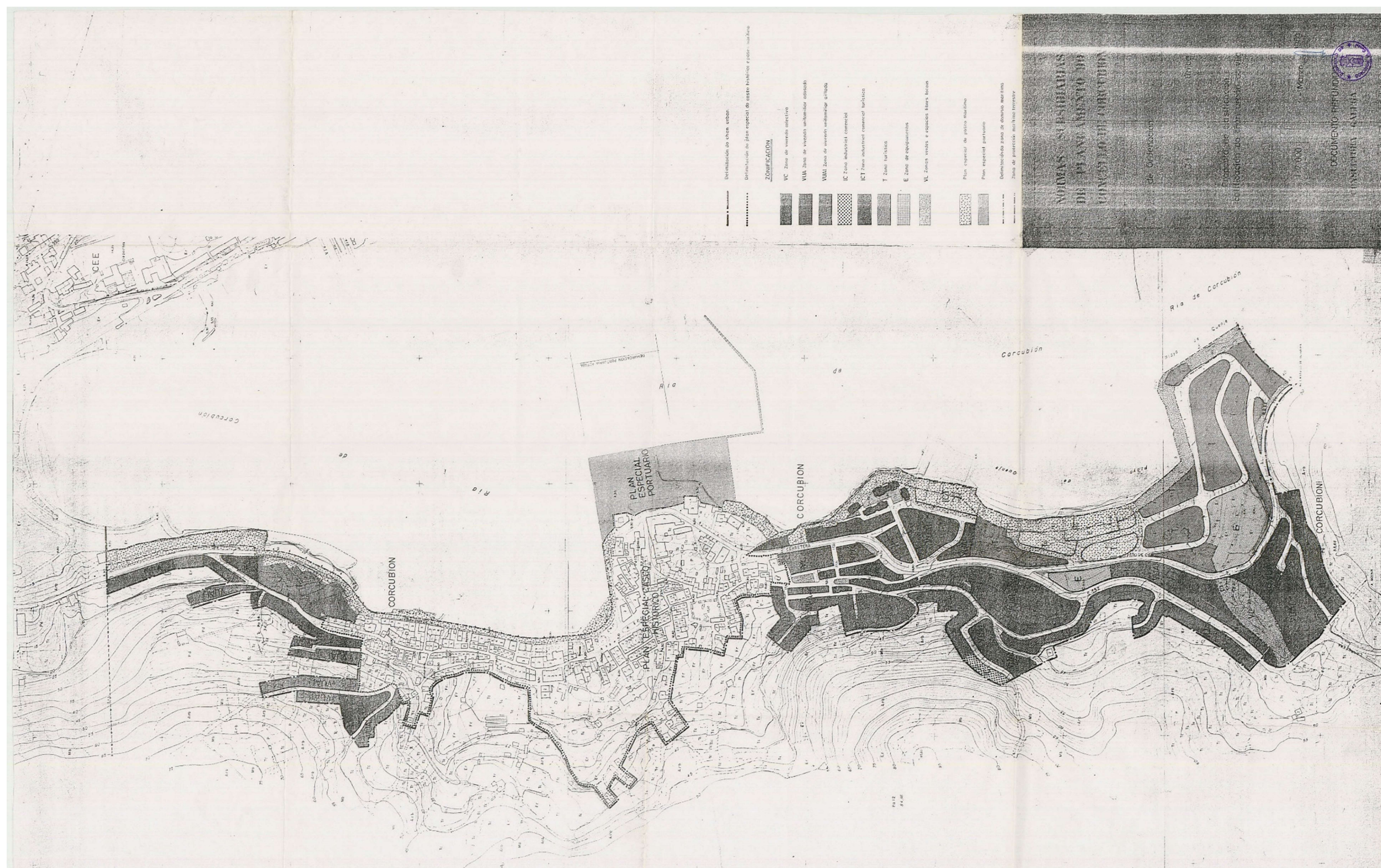


Anejo 4. Estudio de planeamiento

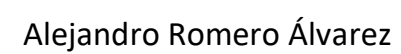
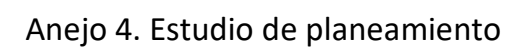


Alejandro Romero Álvarez

Anejo 4. Estudio de planeamiento



Alejandro Romero Álvarez





Anejo nº5. Estudio de demanda

1. Introducción.....	2
2. Tipo de tráfico actual	2
3. Intensidad Media Diaria.....	3
4. Tráfico de agitación	4
5. Tasa de ocupación	4
6. Captación de usuarios.....	5
7. Población con acceso a la infraestructura.....	5
8. Usuarios de la bicicleta en función de la población	6
8.1. Población total servida.....	6
8.2. Reparto entre usuarios y no usuarios	7
8.3. Reparto de viajeros	8

1. Introducción

Este documento tiene como objetivo analizar la demanda potencial de una infraestructura ciclista entre las localidades de Cee y Corcubión.

En primer lugar, se analiza el tipo de tráfico actual de los desplazamientos entre ambas localidades. A continuación se indican las Intensidades Medias Diarias de las vías existentes y se estiman sus niveles de servicio. Se estima el porcentaje de ocupación de los vehículos y por último el número de usuarios que podrían dejar de usar las infraestructuras actuales en favor de la nueva infraestructura ciclista.

Cabe destacar, como punto de partida, la información ofrecida por el *Plan de Mobilidade Alternativa de Galicia*, de ahora en adelante *PDMAG*. Este documento, de referencia en el ámbito autonómico para la elaboración de proyectos relacionados con la movilidad en bicicleta, muestra en una serie de mapas la demanda potencial de infraestructuras ciclistas en toda la geografía gallega. En la Ilustración 1 **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se muestra un mapa en detalle que indica que la zona objeto de estudio resulta de máxima demanda potencial.



Ilustración 1

Por otro lado, el PDMAG también destaca la proximidad entre poblaciones gallegas constituye una oportunidad para los medios de transporte alternativos, unos medios que resultan muy competitivos para rangos de distancias pequeños. En este caso, los centros de cada una de las localidades distan a penas 2 km el uno del otro.

2. Tipo de tráfico actual

En la actualidad, los desplazamientos entre ambas localidades se llevan a cabo, principalmente, de tres maneras:

- A pie.
- Vehículo particular.
- Autobús.

Es reseñable que el desplazamiento a pie es abaricable dada la escasa distancia entre ambos núcleos de población.

Anejo 5. Estudio de demanda

La vía utilizada para los desplazamientos por carretera entre estas dos poblaciones es la AC-445. Esta vía comunica las localidades costeras de Cee-Fisterra.

En el año 2015 se abrió al tráfico la VG-1.4. Esta vía, que discurre entre Lobelos y Sardiñeiro de Abaixo, fue creada para evitar que los usuarios provenientes de la AC-552, carretera que une A Coruña con Cee, que transitan en dirección Fisterra tengan que atravesar obligatoriamente los núcleos poblaciones de Cee y Corcubión. Esto es así porque anteriormente a la creación de esta vía, la única manera de acceder a la localidad de Fisterra era emplear la AC-445 y pasar por Cee y Corcubión. Por este motivo, la creación de la VG-1.4 tiene un claro impacto sobre el tráfico que transita por la AC-445 a su paso por las urbes que son objeto de estudio para el presente proyecto.

En cuanto al transporte público, realizado en autobús, existen en la actualidad 2 compañías privadas que ofrecen este servicio. La primera de ellas realiza 5 viajes por cada sentido en días laborables, 3 viajes por cada sentido en sábado y 2 viajes por cada sentido en domingos y festivos. La otra realiza 4 viajes en sentido Cee - Corcubión y 5 en sentido Corcubión - Cee en días laborables, 4 viajes por cada sentido en sábado y 3 viajes por sentido en domingos y festivos.

Con los datos anteriores, y suponiendo, a falta de datos, autobuses de 50 asientos, se obtienen los siguientes resultados:

- En días laborables, se realizan 19 viajes entre ambos núcleos. Esto se traduce en una oferta de 950 plazas por día.
- El sábado, se realizan un total de 14 viajes. Resulta, pues, un total de 700 plazas.
- En domingos y festivos, se realizan 10 viajes. Como resultado, la oferta de plazas para estos días es de 500 por día.

3. Intensidad Media Diaria

La Intensidad Media Diaria (IMD) de las vías que a continuación se detallan han sido extraídas del *Plan de aforos* de la Xunta de Galicia, elaborado por la *Axencia Galega de Infraestructuras*. Los datos proporcionados por dicha entidad pertenecen al año 2015.

En la Figura 1 y Figura 2 que se adjuntan bajo estas líneas se detallan las IMD e IMDp de las vías citadas anteriormente:

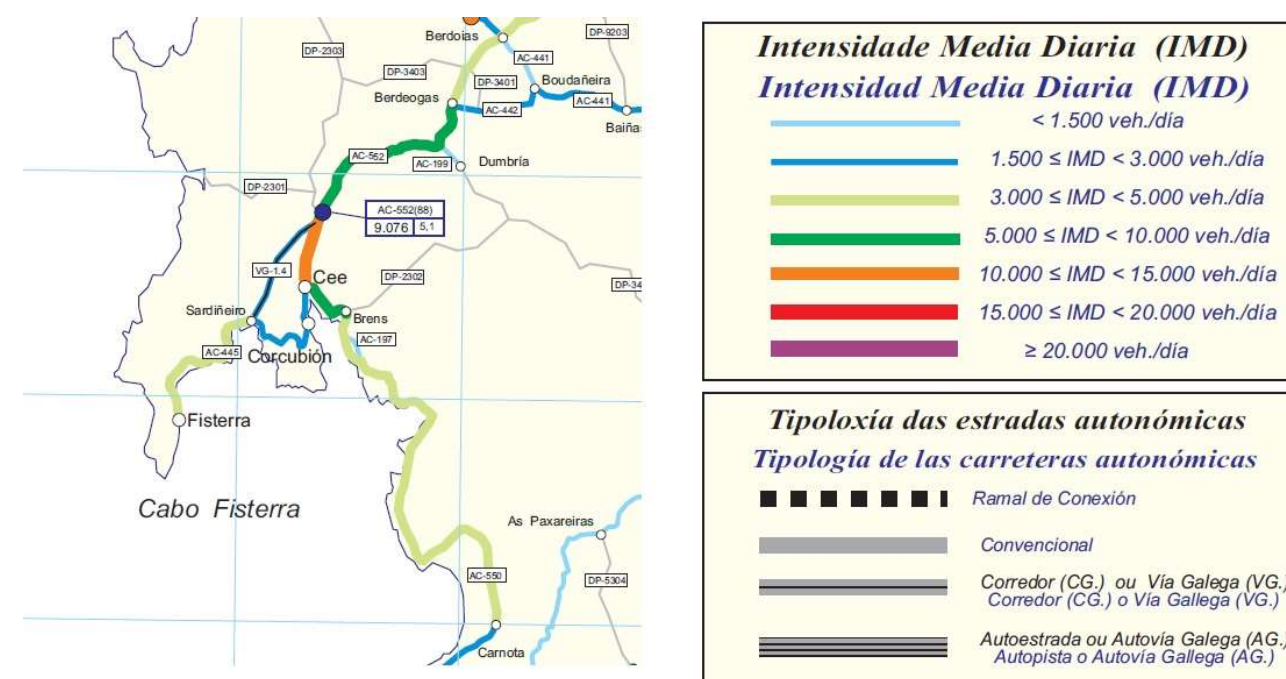


Figura 1



Figura 2

Por tanto, de los mapas proporcionados por la *Axencia Galega de Infraestructuras* se obtienen los datos que se muestran en la Tabla 1:

	IMD [veh./día]	IMDp [veh./día]	IMD media	IMDp media	IMD veh. Ligeros media
AC-445	1500 ≤ IMD < 3000	50 ≤ IMDp < 100	2250	75	2175
VG-1.4	1500 ≤ IMD < 3000	100 ≤ IMDp < 200	2250	150	2100

Tabla 1. IMD e IMDp para las vías de estudio

Estos mapas permiten extraer la conclusión de que, en vista de los datos de IMD's de la AC-445 entre Sardñeiro-Fistera, de la VG-1.4 y la AC-445 entre Sardñeiro y Cee, la apertura al tráfico del vial VG-1.4 alivia claramente el tráfico de las localidades objeto de estudio. Al mismo tiempo, resulta factible que los datos de IMD entre Cee y Corcubión se correspondan a desplazamientos con origen y fin en estos dos núcleos. De todos modos, este es un punto que se tratará en detalle en el apartado 4. Tráfico de agitación del presente documento.

4. Tráfico de agitación

Como ya se ha mencionado en el apartado 3 de este documento, los vehículos privados que se desplazan por la AC-445 no lo hacen únicamente entre las localidades objeto de estudio. A pesar de que el vial VG-1.4 alivia de tráfico las poblaciones de Cee y Corcubión, resulta evidente que parte de los datos que muestran los aforos de vehículos pertenecen a desplazamientos que van más allá de Cee o Corcubión.

Teniendo en cuenta lo enunciado en el párrafo anterior, y también que los desplazamientos que resultan de interés para el presente proyecto son los que transcurren únicamente entre las citadas localidades, se adopta la hipótesis de que el 80% de los desplazamientos tienen como origen y destino en los núcleos de interés. Esto es así dado que se entiende que, por trazado y distancia, resulta mucho más rápido y cómodo abandonar Corcubión por la AC-445 dirección Cee y una vez allí optar tanto por la AC-550 dirección Muros como por la AC-552 dirección A Coruña. Del mismo modo, para llegar a la localidad de Corcubión también resulta más rápido y cómodo realizarlo por la AC-445 desde Cee.

5. Tasa de ocupación

A falta de disponer de datos concretos sobre la tasa de ocupación de los vehículos que se desplazan dentro de la zona de estudio, se llevarán a cabo una serie de suposiciones.

La primera de ellas es que, en base a otros proyectos relacionados, para los vehículos privados que realizan trayectos en dicha zona, se supone una ocupación media de 1,4 personas/vehículo. Aplicando esta proporción sobre la IMD media para las vías de interés resulta un total de 3045 usuarios para la AC-445 y de 2940 usuarios para la VG-1.4.

En cuanto al transporte público realizado en autobús, se supone una ocupación media del 40 %. Teniendo en cuenta que en el apartado 2 de este documento se adoptó la hipótesis de que el número de asientos ofertado por los autobuses es de 50, se obtienen los siguientes resultados:

- Para días laborables, el número total de viajeros por día es de 380.
- Para los sábados, el número total de viajeros por día es de 280.
- Para domingos y festivos, el número total de viajeros por día es de 200.

Tras conocer todos estos datos, y teniendo en cuenta la Intensidad Media Diaria, el tráfico de agitación y la tasa de ocupación tanto para vehículos privados como para transporte público, se puede elaborar el siguiente resumen:

- Para días laborables, el número total de viajeros entre las localidades objeto de estudio es de 2816.
- Para sábados, el número total de viajeros es de 2716.
- Para domingos y festivos, el número total de viajeros es de 2636.

6. Captación de usuarios

Para la elaboración de este apartado se ha recurrido directamente al PDMAG, dado que no se han encontrado fuentes que arrojen resultados directamente extrapolables que permitan obtener datos para este punto.

Dentro apartado 2.3 *Demanda ciclista en Galicia*, se ha acudido directamente al subapartado 2.3.2 *Estimación da captación dende outros medios de transporte*. Partiendo de los parámetros de las pautas de movilidad en viajes menores de 12 km, condicionantes de la movilidad alternativa y el perfil del ciclista en ciudades españolas y europeas con un uso consolidado de la bicicleta, el PDMAG realiza una repartición modal del transporte para las 4 provincias gallegas. Como hipótesis más favorable establece una captación del 3,5% sobre el total de la movilidad global, mientras que como hipótesis más desfavorable establece un 1,7% de captación.

Con estos datos, se obtiene una captación total de 99 usuarios para la hipótesis más favorable y de 48 usuarios para la hipótesis desfavorable. Es necesario recordar en este punto que las hipótesis que realiza el PDMAG son sobre datos globales de movilidad, que tienen en cuenta

los desplazamientos a pie y en otros medios. Dado que no se tienen datos registrados de estos últimos para la redacción de este documento, los números recogidos en este epígrafe resultan meramente orientativos.

Por último, el PDMAG realiza una estimación de la evolución de la movilidad ciclista en Galicia, destacando que este tipo de medio de transporte puede llegar a representar entre un 4% y un 8% de la movilidad global gallega.

7. Población con acceso a la infraestructura

A continuación se muestran las cifras de población de las poblaciones objeto de estudio. La información mostrada bajo estas líneas en la Tabla 2 ha sido extraída del Instituto Galego de Estadística (IGE) y pertenece al año 2016.

Población	Número de habitantes
Cee	7.631
Corcubión	1.606

Tabla 2. Número de habitantes de las poblaciones objeto de estudio

A la hora de analizar la demanda potencial de una infraestructura ciclista resulta de gran interés realizar un análisis de los rangos de edades de los lugares en los que se plantea implantar dicha actuación. A continuación se muestran estos datos en la Tabla 3.

Rango [años]	Población	
	CEE	CORCUBIÓN
< 16	982	174
16 - 64	4778	1033
> 64	1871	399

Tabla 3. Datos de población por rangos de edades

En este aspecto, los documentos consultados discrepan a la hora de establecer un rango concreto de edades que resulten más proclives al uso de la bicicleta, aunque coinciden en que un posible rango de edad de mayor uso potencial resulta el comprendido entre las edades de 18 y 64 años. Los estudios relacionan directamente la edad con el estado físico de las personas,

algo que condiciona en gran medida el uso de la bicicleta como medio de transporte. Por otro lado, este rango de edad se asocia también a otro tipo de variables, como pueden ser la disponibilidad de vehículo particular, hecho que influye totalmente el sistema de movilidad.

Además de la propia población de la zona, Cee y Corcubión son dos localidades frecuentadas por personas que realizan el Camino de Santiago. El paso por estos lugares se enmarca dentro de la *Etapas 3: Oliveiroa - Fisterra*, perteneciente al *Epílogo a Fisterra y Muxía* del Camino de Santiago. En la Figura 3 se muestra la etapa en la cual se pasa por estos núcleos.



Figura 3. Etapa 3: Oliveiroa-Fisterra

Dado que no ha sido posible encontrar unos datos veraces sobre el número de personas que realizan esta ruta anualmente, no se han considerado a la hora de realizar el recuento de la población que tiene acceso a la infraestructura.

Así pues, el total de habitantes a los que serviría la actuación sería de 9237.

8. Usuarios de la bicicleta en función de la población

A la hora de analizar el número de usuarios de la infraestructura en función de la población de la zona, se ha tomado como referencia el Informe de resultados de Septiembre de 2015 del *Barómetro de la bicicleta en España*, elaborado por GESOP. Tal y como se recoge en la Presentación de dicho documento, su cometido es el de conocer y seguir la evolución de la opinión, los hábitos y el uso que los españoles hacen de la bicicleta, y las necesidades y demandas que tienen en relación a esta.

A continuación se realiza el análisis de los posibles usuarios del carril bici.

8.1. Población total servida

Tal y como se recoge en el apartado 7 de este estudio de demanda, el número de habitantes de la localidad de Cee es de 7631, mientras que el de la localidad de Corcubión es de 1606. En total, el número total de habitantes es de 9237. Estos números se corresponden al total de habitantes, esto es, a todos los rangos de edad. Sin embargo, el *Barómetro de la bicicleta en España* establece una población objetivo, que comprende las edades de 12 a 79 años. Por este motivo, se ha realizado una clasificación de la población en tres rangos de edades, para así poder conocer con exactitud el número de usuarios potenciales de la actuación. En la Tabla 4 y la Tabla 5 mostradas bajo estas líneas se puede observar el número de habitantes pertenecientes a cada rango de edad.

CEE	
Rango	Habitantes
0 a 11	764
12 a 79	6312
80 o más	555
TOTAL	7631

Tabla 4

CORCUBIÓN	
Rango	Habitantes
0 a 11	124
12 a 79	1356
80 o más	126
TOTAL	1606

Tabla 5

Por otro lado, la Figura 4 y la Figura 5 muestran de forma gráfica los datos reflejados en la Tabla 4 y la Tabla 5:

Anejo 5. Estudio de demanda

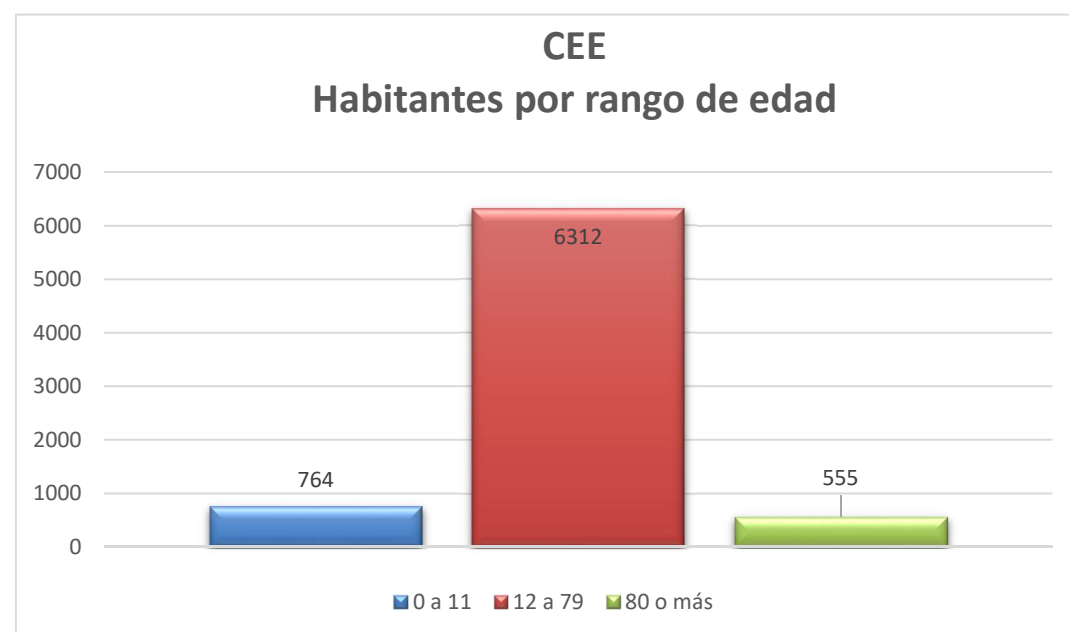


Figura 4

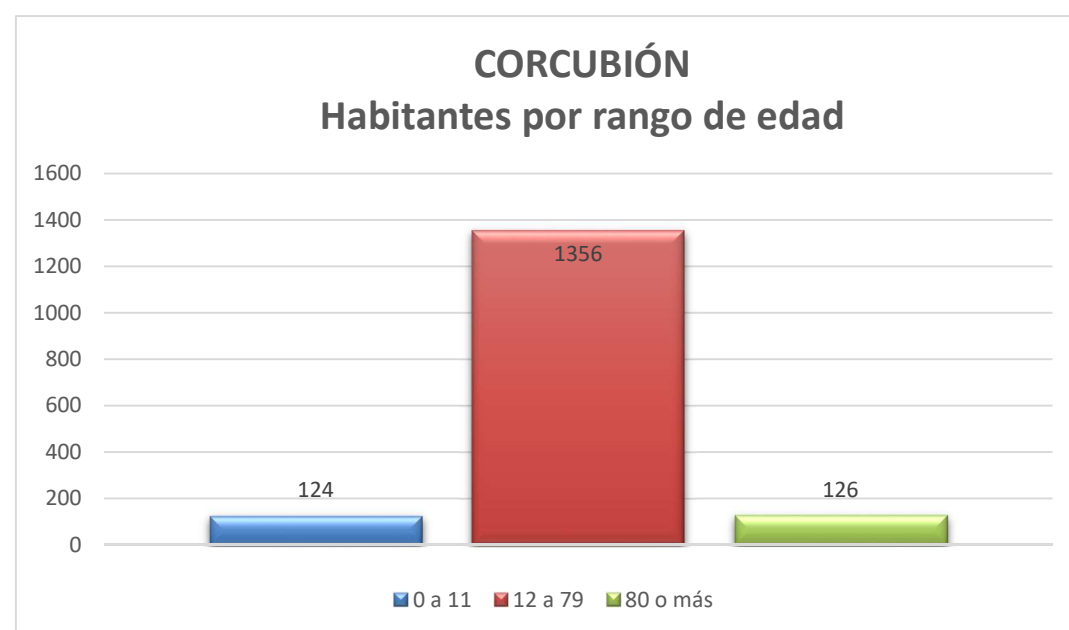


Figura 5

Así pues, una vez realizada esta clasificación por edades, la población objetivo de la zona de estudio resulta de un total de 7668 personas.

8.2. Reparto entre usuarios y no usuarios

Para la Comunidad Autónoma de Galicia, el análisis realizado por el citado estudio recoge que un 47,9% de los encuestados afirma ser usuario de la bicicleta, mientras que el restante 52,1% no lo es. Dentro de estos porcentajes, se realiza la siguiente clasificación:

USUARIOS	47,9
Cada día o casi	5,5
Al menos una vez por semana	14,5
Sólo los fines de semana	4,1
Alguna vez al mes	14,6
Menor frecuencia	9,2

NO USUARIOS	52,1
Nunca o casi nunca	35,8
No sabe montar	16,3

Aplicando estos porcentajes a la población objetivo de la zona, se obtienen los siguientes resultados:

Anejo 5. Estudio de demanda

USUARIOS	3673
Cada día o casi	422
Al menos una vez por semana	1112
Sólo los fines de semana	314
Alguna vez al mes	1120
Menor frecuencia	705

NO USUARIOS	3995
Nunca o casi nunca	2745
No sabe montar	1250

velocidad media de circulación de 14 km/h, el tiempo que se tarda en recorrer dicha distancia es de 0,11h, o lo que es lo mismo, 6,5 minutos.

- Con todas estas hipótesis y para la hora con mayor número de viajeros, el reparto es de 6 viajeros/km.

8.3. Reparto de viajeros

Con el fin de poder dimensionar la vía ciclista de la manera más adecuada posible, y con los números calculados en las tablas del apartado anterior, se realizan una serie de hipótesis y cálculos que se detallan a continuación con el fin de conocer el número de usuarios por km de infraestructura:

- Teniendo en cuenta a los usuarios y la frecuencia de uso de la bicicleta declarada, el día de mayor afluencia se establece en 787 usuarios, aproximadamente un 10% del total de la población objetivo.
- De esos 787 usuarios, se adopta un reparto entre mañana y tarde de 60/40, respectivamente. De esta manera, 472 serían usuarios de mañana y 315 serían usuarios de tarde.
- Se considera el período de mañana con un horario de 8:00h a 14:00h y un reparto equitativo por hora, dando como resultado 79 viajeros/h. Para la tarde, un horario de 14:00h a 22:00h y de nuevo reparto equitativo por hora, resultando un total de 39 viajeros/h.
- Tomando como referencia previa únicamente un carril bici entre las localidades de 1,5km y no el otro tramo entre la localidad de Cee y el puerto de la misma, y una



Anejo 6. Estudio de alternativas

Anejo nº6. Estudio de alternativas

1. Introducción.....	2
2. Objeto del proyecto.....	2
3. Delimitación del área de estudio.....	2
3.1. Tramos a considerar.....	3
TRAMO 1: paseo marítimo de Cee - comienzo de la Avenida Constitución en Corcubión..	3
TRAMO 2: comienzo de la Avenida Constitución - puerto de Corcubión	4
TRAMO 3: puerto de Corcubión - Playa de Quenxe	4
4. Condicionantes del área de estudio	5
4.1. Planeamiento urbanístico	5
4.2. Medio rural	5
4.3. Dominio público y servidumbres existentes.....	6
4.4. Infraestructuras y comunicaciones.....	7
4.5. Densidad de población	7
4.6. Zonas empresariales y logísticas	8
4.7. Topografía.....	8
4.8. Patrimonio arqueológico, etnográfico y construcciones tradicionales	9

4.9. Climatología: viento	9
5. Condicionantes técnicos.....	11
6. Metodología para la elección de la modalidad adecuada.....	15
7. Definición de las alternativas.....	16
7.1. Consideraciones previas.....	16
7.2. Alternativas de trazado.....	16
ALTERNATIVA 1	16
ALTERNATIVA 2	16
ALTERNATIVA 3	17
TRAMO 3	17
7.3. Alternativas tipológicas.....	17
TRAMO 1	18
TRAMO 2	18
TRAMO 3	18
8. Valoración de las alternativas.....	18
8.1. Valoración de las alternativas tipológicas.....	19
TRAMO 2	19
TRAMO 3	20
8.2. Valoración de las alternativas de trazado.....	22
9. Descripción de la solución adoptada	25

Apéndice I: Planos



1. Introducción

El objetivo del presente anejo es describir y definir las diferentes alternativas consideradas, previa caracterización de la zona objeto de estudio y la consideración de todos los posibles condicionantes que influyen de manera tanto directa como indirecta en la definición de las mismas.

En primer lugar se delimitará la zona objeto de estudio y se identificarán los diferentes tramos de los que se compone dicha zona. A continuación se definirán los condicionantes propios del área de estudio y posteriormente los condicionantes de carácter técnico para, una vez analizados, definir las alternativas consideradas. Mediante la valoración y comparación de las alternativas consideradas se escogerá una de ellas como solución final a adoptar. Como conclusión se justificará la solución adoptada.

2. Objeto del proyecto

El presente proyecto se elabora con el fin de completar los requisitos académicos necesarios para la obtención del título de *Grado en Ingeniería de Obras Públicas* en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de A Coruña.

Además de estos requisitos académicos, el objeto del proyecto es también la definición técnica y económica de las obras y actuaciones englobadas en el proyecto, estructurado en 4 partes bien diferenciadas: memoria, planos, pliego de prescripciones técnicas particulares y presupuesto. La actuación principal consiste en dotar a la zona de una vía de comunicación alternativa a la tradicional realizada en vehículo privado, mejorando las comunicaciones entre ambas villas y haciendo que resulte de mayor interés para el turismo que concurre la zona principalmente en las estaciones de primavera y verano. En vista de la documentación consultada, la actuación quedaría enmarcada dentro de la denominada “Senda de los faros”, promovida por el POL.

3. Delimitación del área de estudio.

Se establece como área de estudio la zona situada al sur del municipio de Cee y la zona centro-norte del municipio de Corcubión.

Dentro del municipio de Cee, las zonas de mayor interés en cuanto a trazado para la proyección de la vía son la próxima a la ubicación la playa urbana de dicho ayuntamiento, la zona que comunica el arenal ceense con el puerto de Brens y la zona de conexión de esta villa con la de Corcubión. Por otra parte, en el municipio de Corcubión la zona de mayor interés es la situada en torno a la principal vía de comunicación por carretera que discurre por dicha urbe.

Dados los condicionantes que se describirán en sucesivos apartados del presente anejo, la única solución posible de comunicación entre ambas localidades, y común a todas las alternativas, es la realización de un trazado por la costa.

En la Ilustración 1 se muestra la delimitación del área de estudio.

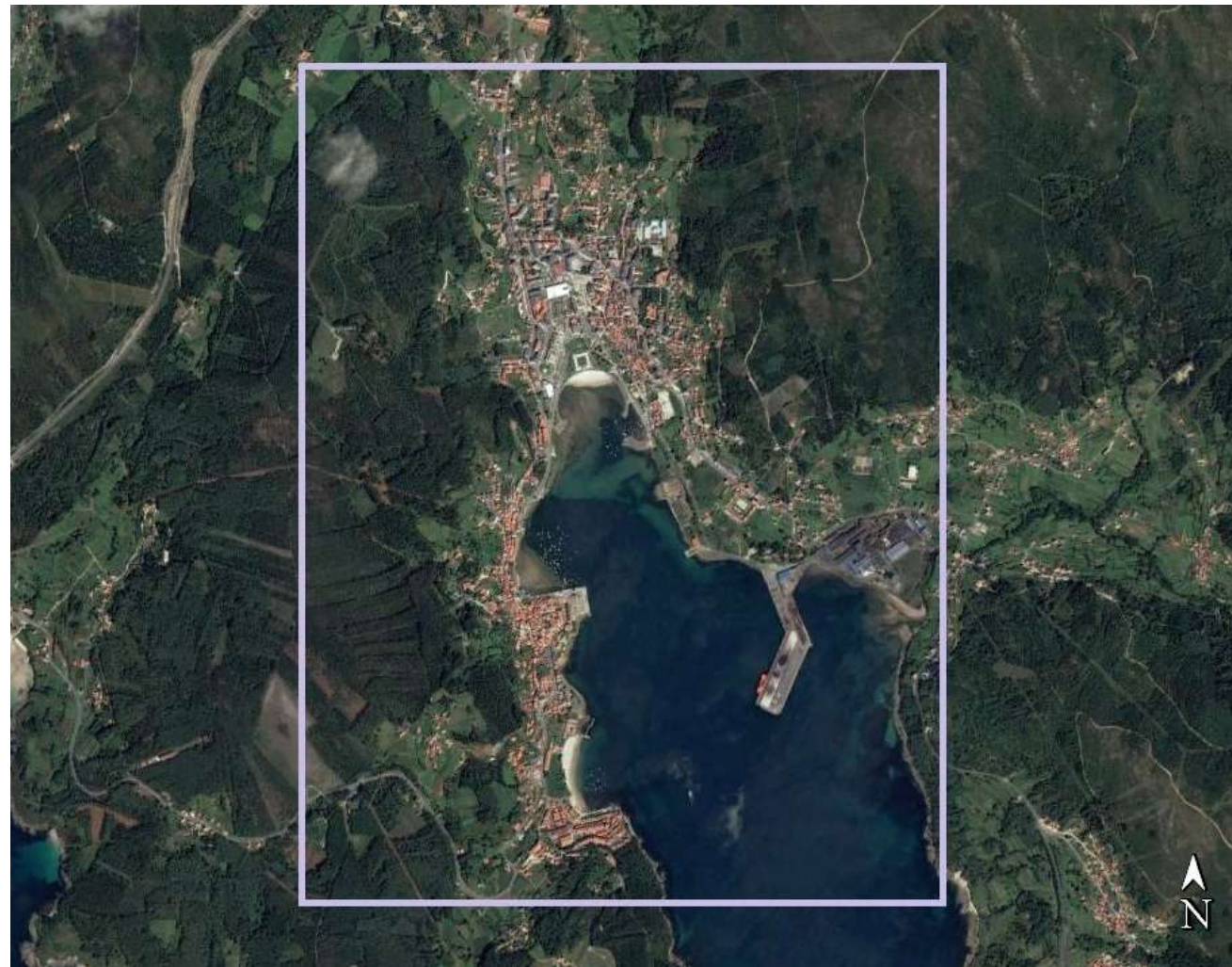


Ilustración 1

3.1. Tramos a considerar

Dentro del área de estudio delimitada en la Ilustración 1, se ha realizado una división en tramos de la misma. Como ya se ha mencionado anteriormente, tras realizar una valoración de las características, los condicionantes y las limitaciones de la zona, se ha considerado que la mejor opción es la de realizar un trazado único por la costa en todas las alternativas consideradas. Así pues, los diferentes tramos a considerar son comunes en las diferentes alternativas que se describirán en puntos sucesivos del presente anejo.

Los 3 tramos considerados son:

- **Tramo 1:** paseo marítimo de Cee - comienzo de la Avenida Constitución en Corcubión.
- **Tramo 2:** comienzo de la Avenida Constitución - puerto de Corcubión.
- **Tramo 3:** puerto de Corcubión - Playa de Quenxe.

A continuación se realiza una pequeña descripción de cada uno de los tramos y se adjuntan ilustraciones con su encuadre y señalización:

TRAMO 1: paseo marítimo de Cee - comienzo de la Avenida Constitución en Corcubión.

Este primer tramo correspondería al enlace entre ambos municipios y transita por el Paseo Marítimo de Cee, la Avenida Fisterra y la Rúa Santa Isabel. Cuenta con una longitud total aproximada de 550 m.

En el paseo marítimo de la villa ceense se encuentra la única vía dedicada en exclusiva a las bicicletas en la comarca. Dicha infraestructura discurre de manera contigua al paseo marítimo peatonal y está segregada completamente del tráfico rodado. No cuenta con señalización horizontal sobre el pavimento y se ha observado que en la actualidad es empleada por peatones dada la mayor comodidad del firme de la vía frente al pavimento de pizarra del paseo peatonal.

El tramo continúa ascendiendo por la avenida del Paseo Marítimo hasta la confluencia con la Avenida Fisterra. Recorre la última vía citada, así como la Rúa Santa Isabel que se encuentra a continuación y llega hasta la confluencia de esta última con la Avenida Constitución.

En la Ilustración 2 se muestra este primer tramo considerado.

Anejo 6. Estudio de alternativas



Ilustración 2. Tramo 1.

TRAMO 2: comienzo de la Avenida Constitución - puerto de Corcubión

Este tramo discurre íntegramente por el ayuntamiento de Corcubión y abarca las avenidas Constitución y Mariña. Cuenta con una longitud total de unos 500 m.

Esta zona cuenta con una carretera con un carril de circulación para cada sentido y acera a ambos lados de la citada vía.

En la Avenida Constitución existe una acera con anchura de 1 m en la parte que discurre frente a las viviendas, mientras que al otro lado de la carretera existe un aparcamiento en línea de unos 2,5 m de ancho y un paseo marítimo peatonal con firme de pizarra y 2,5 m de ancho que discurre entre este aparcamiento y la línea de costa, separada por un murete de 0,5 m de ancho y 0,75 m de altura.

En la Avenida Mariña la configuración es similar a la mencionada en el anterior párrafo, con la salvedad de que en lugar de contar con aparcamiento, existe una barrera vegetal realizada con arbustos bajos que separan la carretera del paseo. Al mismo tiempo, el paseo se estrecha, pasando su ancho a ser de 2 m.

Bajo estas líneas, en la Ilustración 3, se muestra este segundo tramo.



Ilustración 3. Tramo 2.

TRAMO 3: puerto de Corcubión - Playa de Quenxe

El tercer y último tramo abarca esta conexión y discurre por un paseo marítimo peatonal separado por completo del tráfico rodado. Su longitud es de 750 m.

Esta vía comienza en la zona sureste del puerto de Corcubión, pasa por detrás del Juzgado de 1ª Instancia e Instrucción Nº 2, continúa tras unas viviendas y se une con la Avenida Viña, para

continuar bajo el nombre de Rúa Baixada playa Viña. Continúa así unos 500 m y finaliza en la Playa de Quenxe.

Se trata de una vía totalmente peatonal, realizada en pizarra y segregada por completo del tráfico rodado. Su ancho es variable a lo largo de todo el trazado, pero puede considerarse un ancho medio de 3,5 m. Este paseo marítimo transcurre en todo momento pegado a la línea de costa, a una cota de 1 m sobre el nivel del mar.

En la Ilustración 4 se recoge este último y tercer tramo.

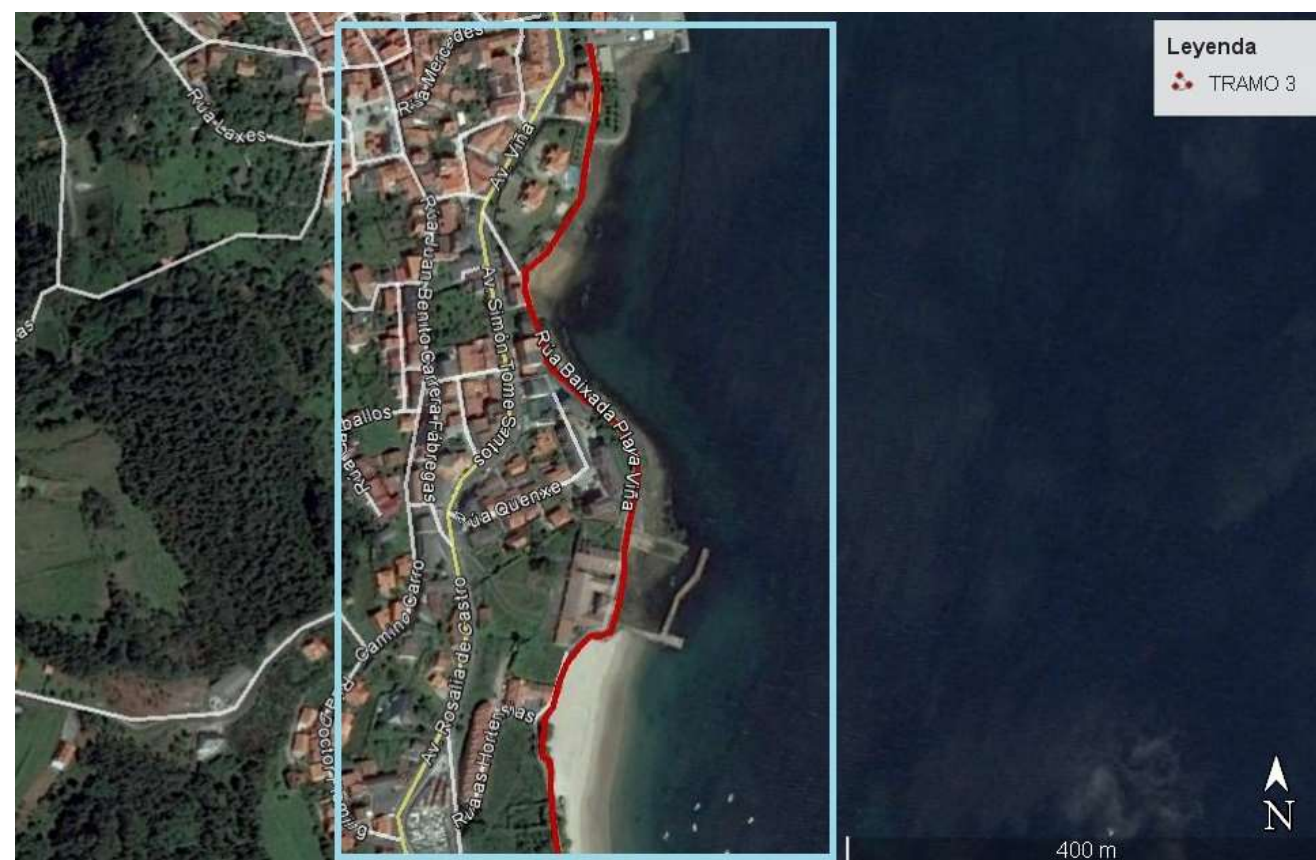


Ilustración 4. Tramo 3.

4. Condicionantes del área de estudio

En este apartado del presente anejo se recogen los distintos condicionantes relativos al área de estudio que se han considerado relevantes a la hora de diseñar las distintas alternativas de trazado que se describen en el apartado de *Definición de las alternativas*.

4.1. Planeamiento urbanístico

Los condicionantes relativos al planeamiento urbanístico se recogen en el *Anejo 4. Estudio de planeamiento*. Es de especial relevancia este apartado, dado que ambos ayuntamientos cuentan únicamente con Normas subsidiarias de planeamiento.

4.2. Medio rural

Existen diversas definiciones para caracterizar los entornos rurales, debido a las distintas percepciones que existen sobre los elementos que los caracterizan. El criterio que se emplea con mayor frecuencia es la densidad de población, así como el número total de habitantes del área estudiada. De esta manera lo hacen la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) o Eurostat. No obstante, cabe destacar que otro elemento de importancia a la hora de clasificar los entornos rurales es su economía o su entorno natural.

En España, la *Ley 45/2007 de 13 de diciembre, para el Desarrollo Sostenible del Medio Rural (LDSMR)* aporta su propia definición de medio rural, caracterizándolos como “espacio geográfico formado por la agregación de municipios o entidades locales menores con población <30 000 habitantes y densidad <100 habitantes/km²”. Esta misma Ley define también los municipios rurales de pequeño tamaño como aquellos cuya población es menor de 5 000 habitantes.

Por otro lado, la OCDE define los núcleos rurales como aquellos cuya densidad es menor de 150 hab/km². A su vez, realiza una clasificación regional en “Zonas predominantemente Rurales, zonas Intermedias y zonas predominantemente Urbanas”.

Así pues, el municipio de Cee, que cuenta con una población total de 7631 habitantes y una densidad de población de 134,24 hab/km² es un núcleo de medio rural según la clasificación

de la OCDE pero no según la recogida en la LDSMR. El ayuntamiento hace una clasificación de las parroquias que conforman el municipio, y califica la de Santa María de Cee como urbana, mientras que las otras 5 las considera de carácter rural.

Del mismo modo, el municipio de Corcubión, que cuenta con una población total de tan solo 1606 habitantes pero una densidad de 246,32 hab/km² podría considerarse como medio rural dada su baja población según ambas clasificaciones, pero en ningún caso como tal por su alta densidad de población. A pesar de esto, la OCDE sí considera Corcubión como un municipio eminentemente rural. Como en el caso de Cee, el ayuntamiento de Corcubión realiza también una clasificación de las dos parroquias que lo conforman, considerando San Marcos de Corcubión como zona urbana y San Pedro de Redonda como zona rural.

4.3. Dominio público y servidumbres existentes

Dada la situación geográfica en la que se ubica la actuación recogida en el presente proyecto, toma especial relevancia el análisis en detalle de las zonas de dominio público y las servidumbres existentes.

En este caso, se proyecta un trazado a escasos metros de la ribera del mar, por lo que la afección del Dominio Público Marítimo Terrestre (DPMT) es evidente.

En las ilustraciones que se muestran a continuación aparecen señaladas en diferentes colores cada una de las zonas del DPMT. La leyenda de colores es la siguiente:

- Amarillo: DPMT en tramitación.
- Azul: ribera del mar.
- Morado: servidumbre de protección.
- Verde: DPMT aprobado.

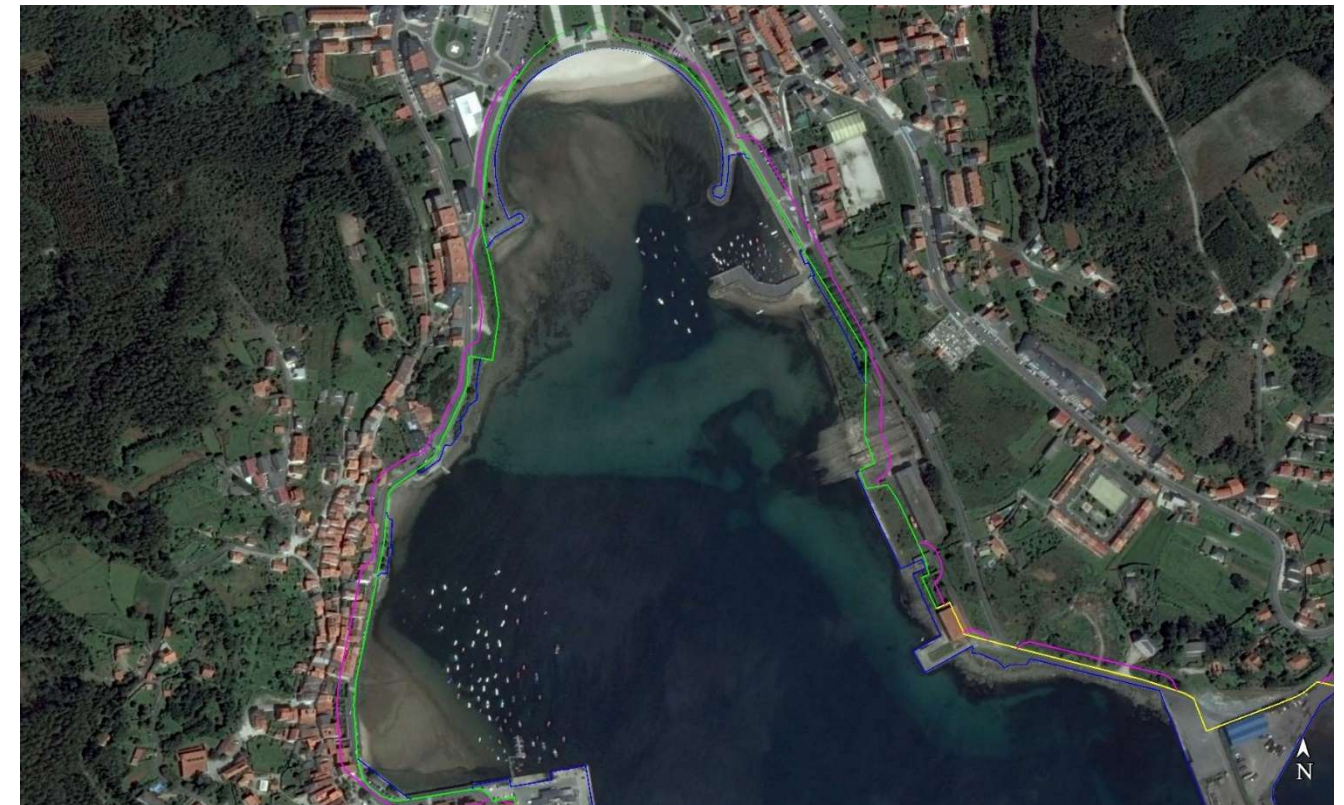


Ilustración 5

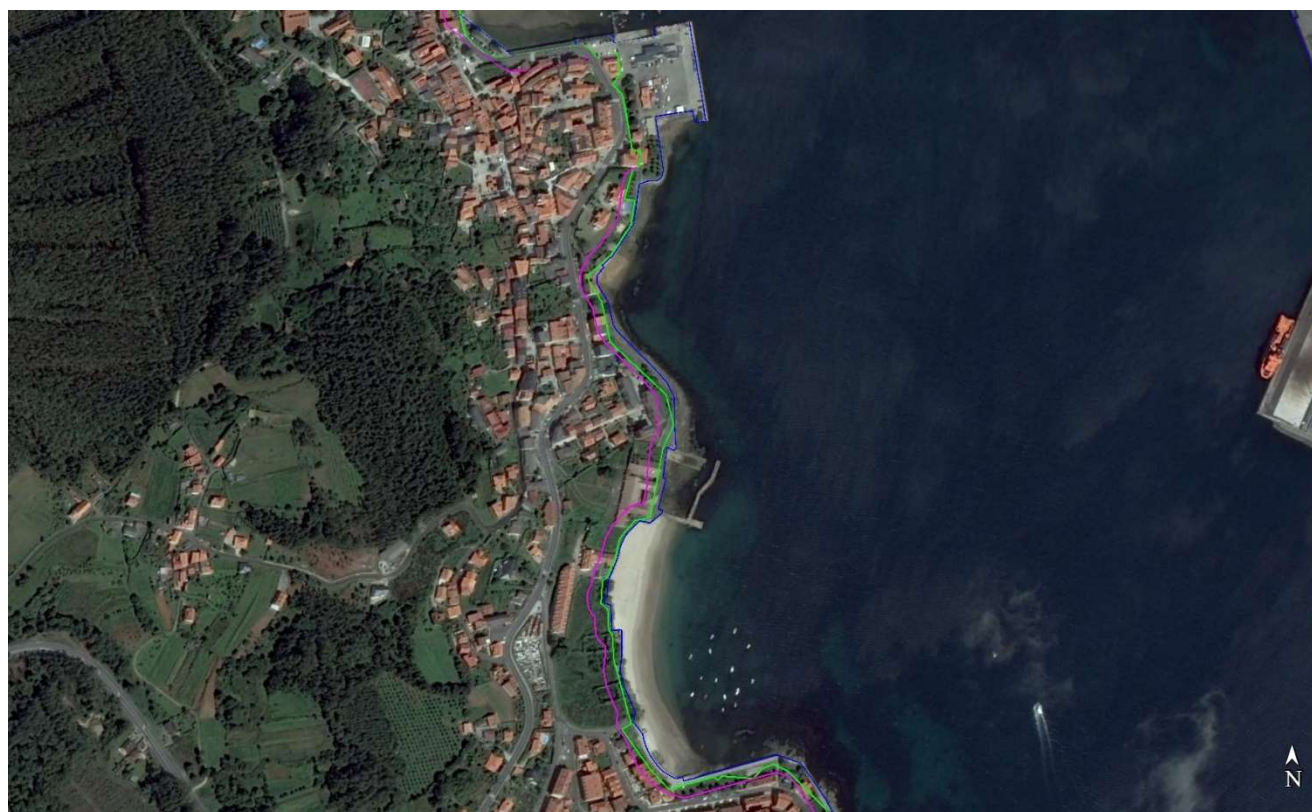


Ilustración 6

4.4. Infraestructuras y comunicaciones

En primer lugar mencionar que la infraestructura ciclista existente en la actualidad en la comarca aparece reflejada en el *Anejo 2. Situación actual*.

Por otra parte, en la zona objeto de estudio destacan principalmente dos carreteras. La primera de ellas es la AC-552, que comunica A Coruña con Fisterra y es la principal arteria de comunicación entre Cee y Corcubión. Entre estas dos localidades la vía pasa a denominarse AC-445 y continúa con este nombre hasta Fisterra. La segunda es la AC-550, que comunica Cee con Ribeira.

Otra vía destacable de la comarca es la VG-1.4, de reciente construcción. Esta última tiene como finalidad poder llegar a la zona de Fisterra con mayor comodidad cuando se proviene de la AC-552 sin la necesidad de atravesar los núcleos de Cee y Corcubión.

En la Ilustración 7 se muestran las vías asfaltadas citadas en el párrafo anterior.

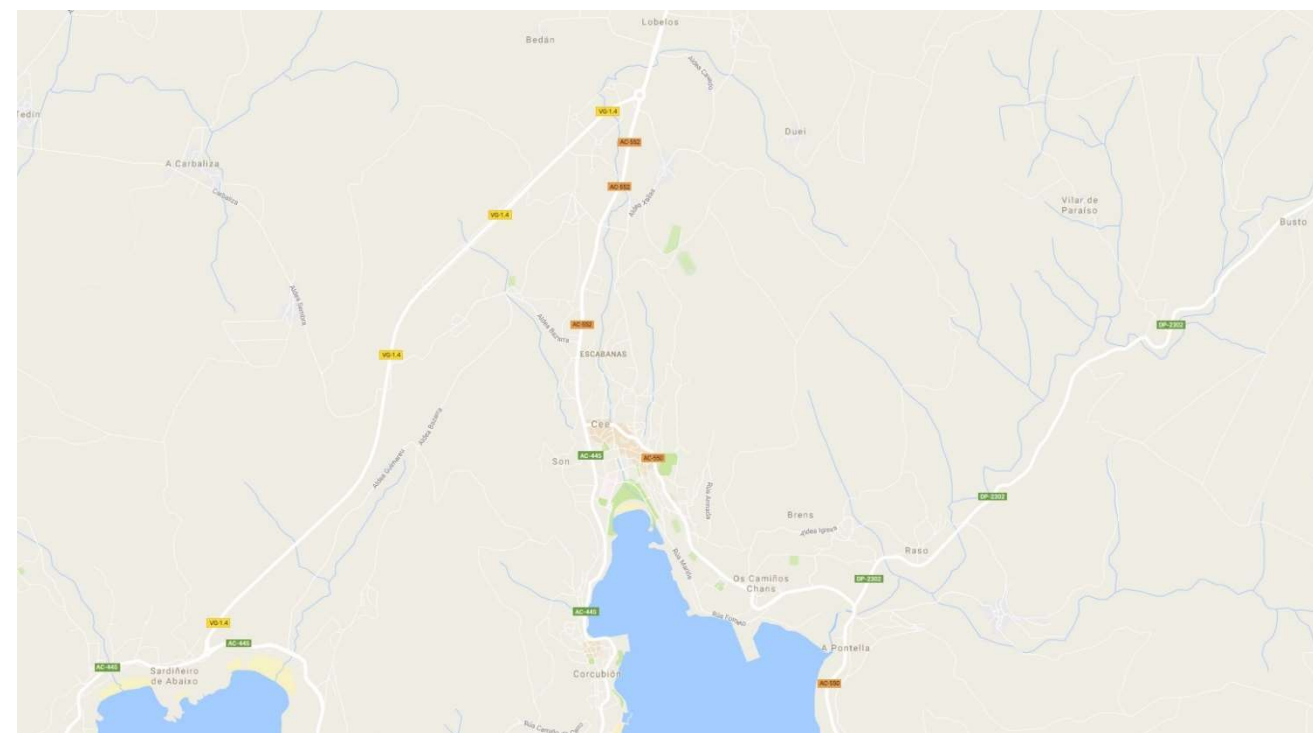


Ilustración 7

4.5. Densidad de población

No se dispone de información detallada sobre la densidad de población de cada una de las parroquias que conforman los municipios de Cee y Corcubión. Sí existe un recuento de la población de cada una de las parroquias, pero no de su superficie exacta. De lo que sí se dispone es de la densidad de cada uno de los municipios, que son las siguientes:

- Cee: 134,24 hab/km²
- Corcubión: 246,32 hab/km²

Cabe destacar la alta densidad de población de Corcubión. Esto se debe a que, pese a su baja población (apenas alcanza los 2000 habitantes) su extensión es de tan solo 7,6 km², resultando el más pequeño de los términos municipales de la provincia de A Coruña en cuanto a superficie.

Por otro lado, se procede ahora a desgranar la descomposición en parroquias y habitantes de cada uno de los municipios:

Cee

- Ameixenda, 554 habitantes.
- Pereiriña, 850 habitantes.
- Brens, 1065 habitantes.
- Cee, 4225 habitantes.
- Lires, 450 habitantes.
- Toba, 677 habitantes.

Corcubión

- San Marcos de Corcubión, 1642 habitantes.
- San Pedro de Redonda, 262 habitantes.

Estos datos han sido extraídos de las páginas web de sendos ayuntamientos.

4.6. Zonas empresariales y logísticas

En este apartado el elemento a destacar es el Parque empresarial de Cee. Está situado al norte del municipio, conectado con la AC-552 y es atravesado por la VG-1.4. Se trata de la única zona empresarial y logística como tal en la zona, y en la actualidad cuenta solamente con una de sus parcelas ocupadas por un hipermercado.

Muy próximo al citado parque existen otras superficies comerciales ocupadas principalmente por otros dos hipermercados, un almacén de material de construcción y bricolaje y algunos negocios de distinta índole. Dichas superficies no conforman una zona empresarial al uso, dado que se encuentran dispersas a ambos lados de la AC-552 y se mezclan con viviendas privadas.

En la Ilustración 8 se muestran el Parque empresarial de Cee, de contorno amarillo y fondo rojo, y distintas superficies comerciales y empresariales señaladas con contorno azul y fondo verde.

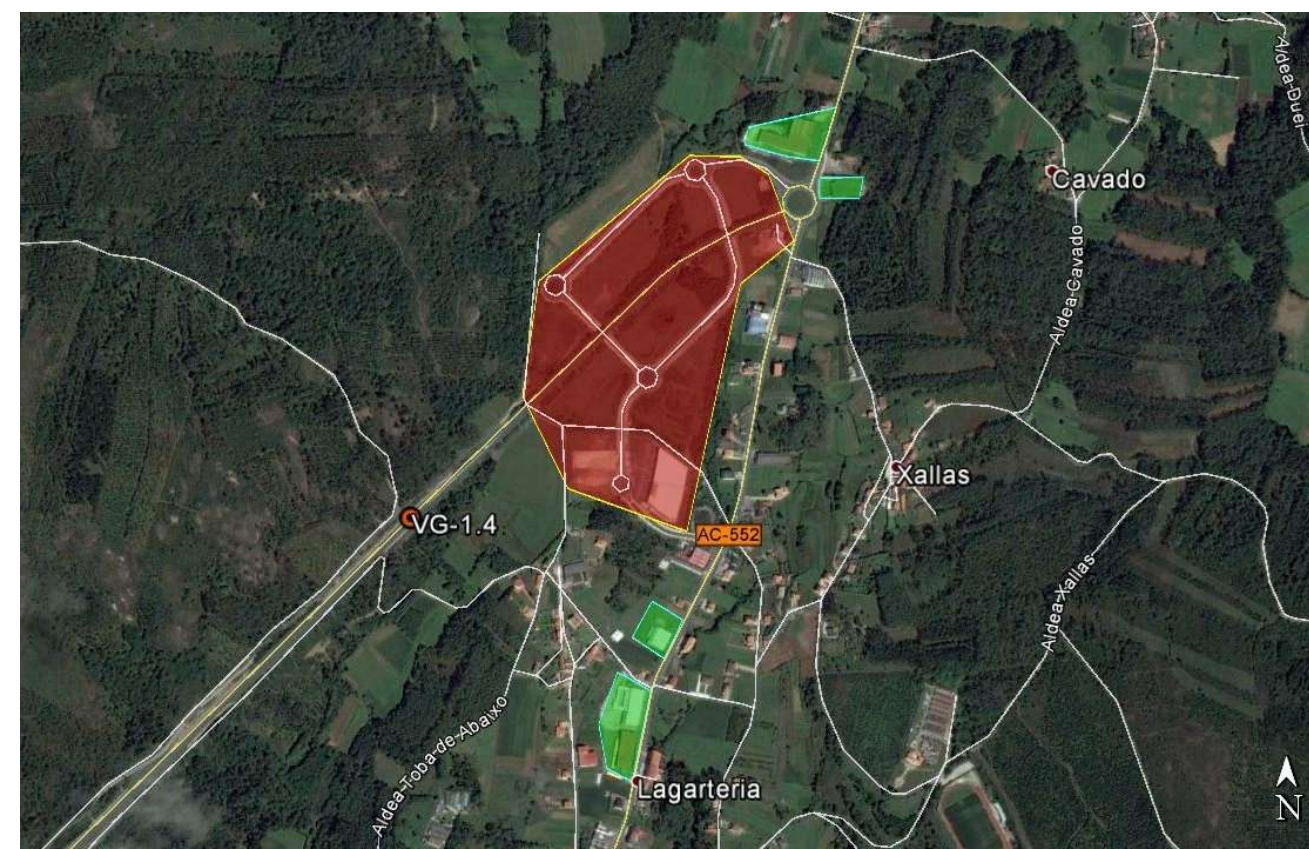


Ilustración 8

4.7. Topografía

La topografía de la zona objeto del proyecto se recoge íntegramente en el *Anejo 3. Cartografía y Topografía*.

4.8. Patrimonio arqueológico, etnográfico y construcciones tradicionales

En este apartado se enumerarán los elementos de patrimonio arqueológico y etnográfico con los que cuentan ambos municipios. Todos los datos pertenecen a la información mostrada por los ayuntamientos en sus respectivas páginas web.

Patrimonio arqueológico

Municipio de Cee:

- Mámoas encontradas en San Pedro Mártir y Bermún, 4500 – 2500 a.C.
- Restos de castros hallados en O Son, Vilar de Toba, Bermún y Lires.

Municipio de Corcubión:

- Castro de Quenxe, siglo I – II a.C.

Patrimonio etnográfico

Municipio de Corcubión:

- 14 hórreos de distinta tipología y tamaño distribuidos por el municipio.
- 8 molinos de agua. 6 de ellos en el Río Quenxe y otros 2 en Redonda.
- 2 palomares. Uno en el Campo de San Antonio y el otro en la plaza Agra da Ribeira.

Construcciones tradicionales de tipo religioso y civil

Municipio de Cee:

- Iglesia de Toba, S.XII.
- Iglesia de Cee.
- Iglesia de Pereiriña.
- Iglesia de Brens.
- Iglesia de Lires.
- Iglesia de Ameixenda
- Campo do Sacramento.
- Casa Mosteirín, edificio residencial del S.XVIII.

- Pazo de Cotón.
- Castelo do Príncipe de Ameixenda.

Municipio de Corcubión:

- Iglesia de San Marcos de Corcubión.
- Iglesia de San Pedro de Redonda.
- Capilla de San Antonio.
- Capilla del Pilar.
- Castillo del Cardenal.
- Edificio José Carrera.
- Casa Miñones.
- Pazo de los Altamira.
- Pazo Condes de Traba.
- Faro Cabo de Cee.

4.9. Climatología: viento

A la hora de proyectar una infraestructura ciclista es importante tener en cuenta las condiciones de viento del área de estudio.

El estudio de climatología es analizado en profundidad en el *Anejo 10: climatología, hidrología y drenaje*, pero en este apartado se incluyen una serie de ilustraciones que resultan interesantes para el estudio realizado en este anejo.

Para este primer análisis superficial se han empleado datos obtenidos del Atlas de viento costero de MeteoGalicia.

En la Ilustración 9 se muestra el punto de toma de datos del modelo WRF-MeteoGalicia, así como una rosa de los vientos.

Anejo 6. Estudio de alternativas

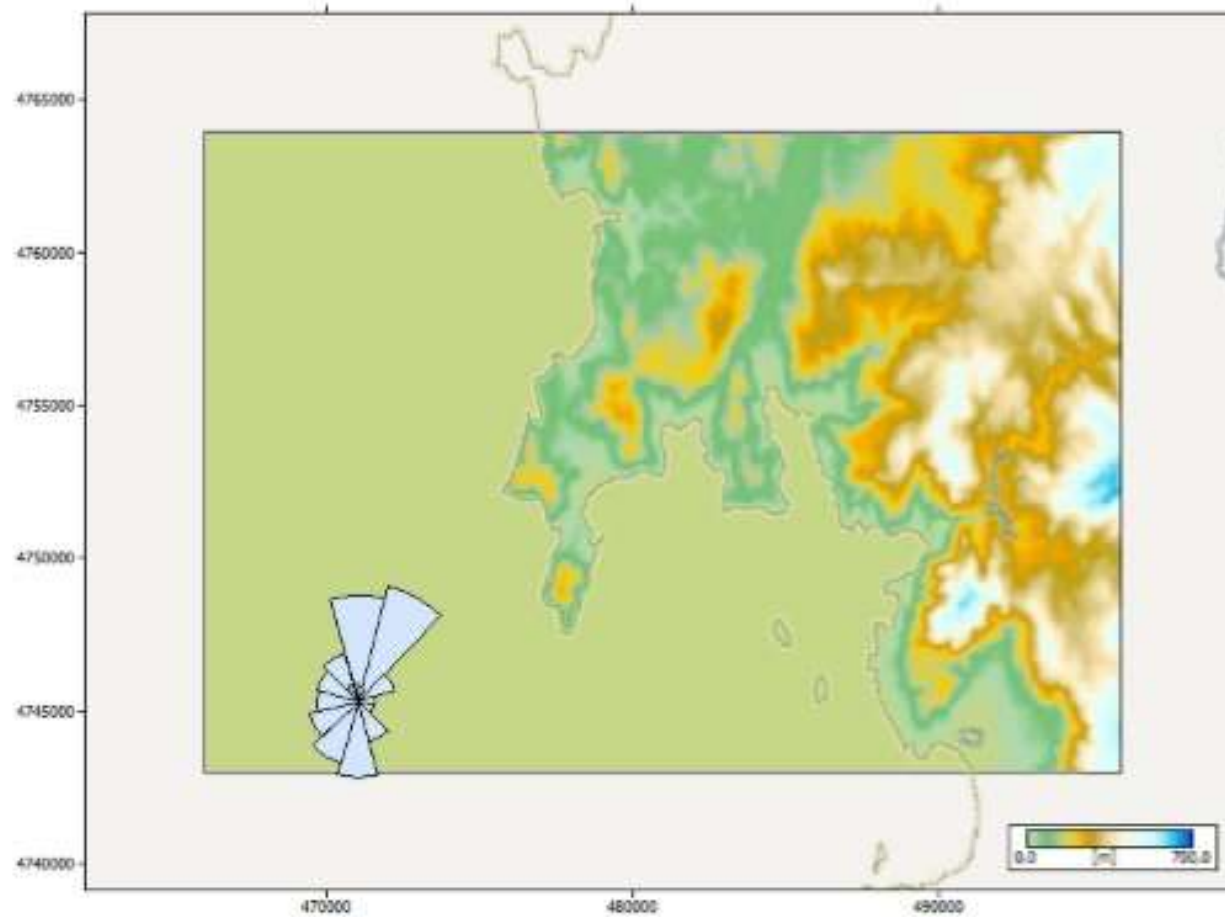


Ilustración 9. Punto de toma de datos y rosa de los vientos.

Por otro lado, en la Ilustración 10 se muestra la velocidad media anual, medida a una altura de 10 m, en la costa de Fisterra. Se puede observar con claridad que las zonas más expuestas al Océano Atlántico como puede ser la propia localidad de Fisterra cuentan con velocidades medias de viento superiores a otras zonas más abrigadas, como la de Cee - Corcubión, objeto de estudio del presente análisis.

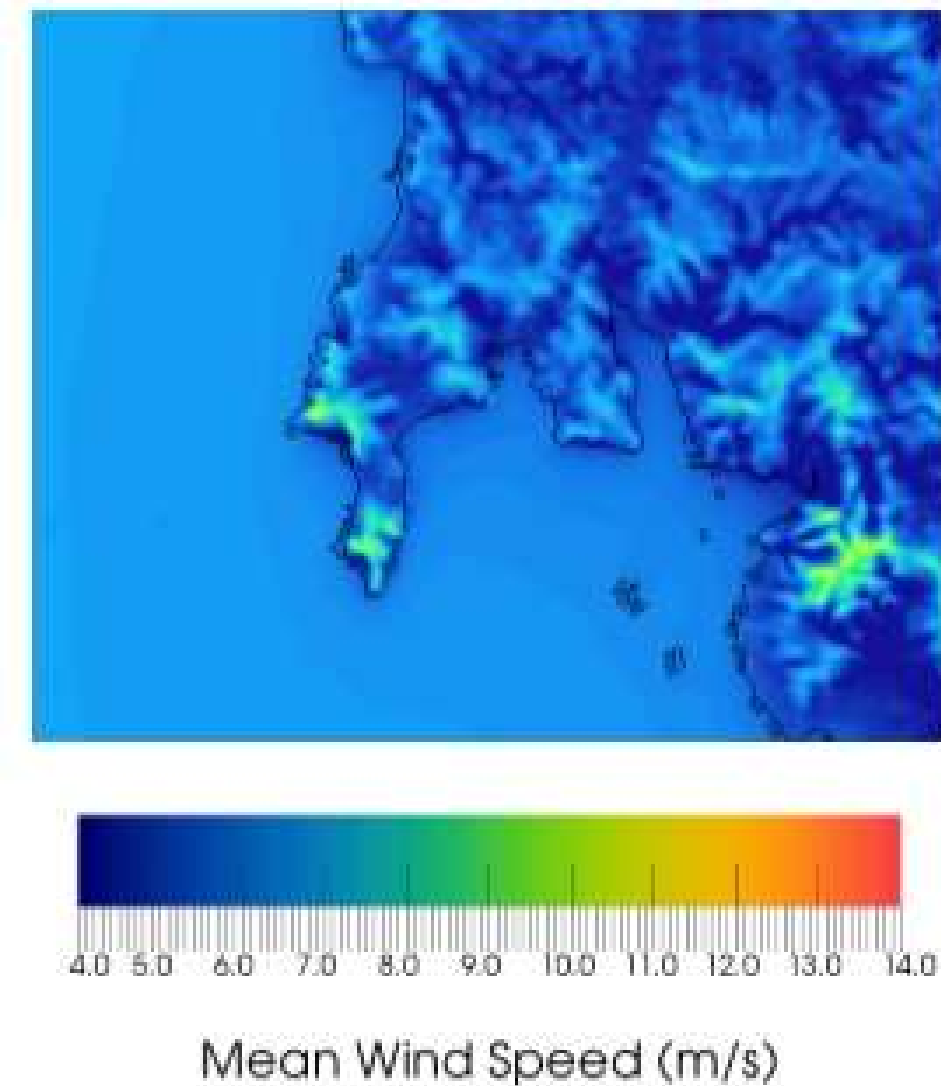


Ilustración 10. Velocidad media anual a una altura de 10 m en la zona de Fisterra

5. Condicionantes técnicos

Una vez descritos ya los condicionantes del área de estudio en el apartado anterior y el perfil de los potenciales usuarios en el *Estudio de demanda*, se recogen a continuación los condicionantes técnicos a tener en cuenta para el diseño y definición de la infraestructura ciclista.

La documentación de referencia ha sido la siguiente:

- Plan Director de Movilidad Alternativa de Galicia, PDMAG.
- Manual de recomendaciones de diseño, construcción, infraestructura, señalización, balizamiento, conservación y mantenimiento del carril bici. Ministerio del Interior, DGT.
- Manual para el diseño de vías ciclistas de Cataluña.
- Plan director de movilidad ciclista de Madrid.

Tipos de vía

De acuerdo con los documentos citados anteriormente, las vías consideradas son las siguientes, separadas en función de si son unidireccionales o bidireccionales:

Unidireccionales

- Pista-bici.
- Acera-bici.
- Carril-bici.
- Carril-bici protegido.
- Banda de protección.
- Carril-bus bici, con y sin adelantamiento.
- Calles de sentido único con circulación a contracorriente.

Bidireccionales

- Senda-bici, sin uso peatonal y con uso compartido con el peatón.
- Pista-bici.
- Acera-bici.
- Carril-bici protegido.

A la hora de escoger alguna de las tipologías aquí recogidas, es necesario tener en cuenta los siguientes criterios:

- Volumen y la velocidad del tráfico: definirán el tipo de protección.
- Volumen previsto de ciclistas: definirá los anchos más adecuados.
- Espacio existente en la zona: definirá la tipología básica.
- Entorno urbano: definirá la tipología y las características especiales.

Teniendo presentes estos criterios, se ha determinado en cada una de las alternativas de trazado una tipología de vía. De acuerdo con todos los manuales, las tipologías recogidas son puntos de partida, por lo que pueden sufrir modificaciones de cara a adaptarse de la mejor manera posible a las condiciones del entorno donde se proyecta la infraestructura.

Así todo, los tipos de vía considerados en las alternativas que se definirán posteriormente en detalle son el carril-bici protegido, la acera bici y la senda-bici con uso compartido con el peatón. En todos los casos se tratará de vías bidireccionales.

Ancho de la vía

Este factor resulta de especial relevancia, pues condiciona en gran medida la seguridad y comodidad de la infraestructura. Depende fundamentalmente de dos aspectos: del espacio ocupado por el conjunto bicicleta-ciclista y del tipo de vía.

Tal y como se describe en el *Manual para el diseño* de la DGT, las dimensiones mínimas para el conjunto bicicleta-ciclista son:

Anejo 6. Estudio de alternativas

- Anchura: 0,75 m
- Altura: 2,00 – 2,25 m
- Longitud: 1,775 – 1,90 m
- Distancias entre suelo y pedal: 0,05 m

A estas medidas hay que añadir otras, asociadas al movimiento descrito por el conjunto al desplazarse y a márgenes de seguridad. El PD MAG establece unos gálibos distintos a los que establece el *Manual de diseño* de la DGT. Como criterio a la hora de proyectar la infraestructura, siempre teniendo presente que la información de los manuales son indicaciones que pueden servir simplemente como punto de partida, se ha optado por emplear las indicadas por el PD MAG, ya que son más proteccionistas con el usuario ciclista.

En función de si la vía es unidireccional (A), si está permitida la circulación en paralelo (B) o si es bidireccional (C), los gálibos son los siguientes:

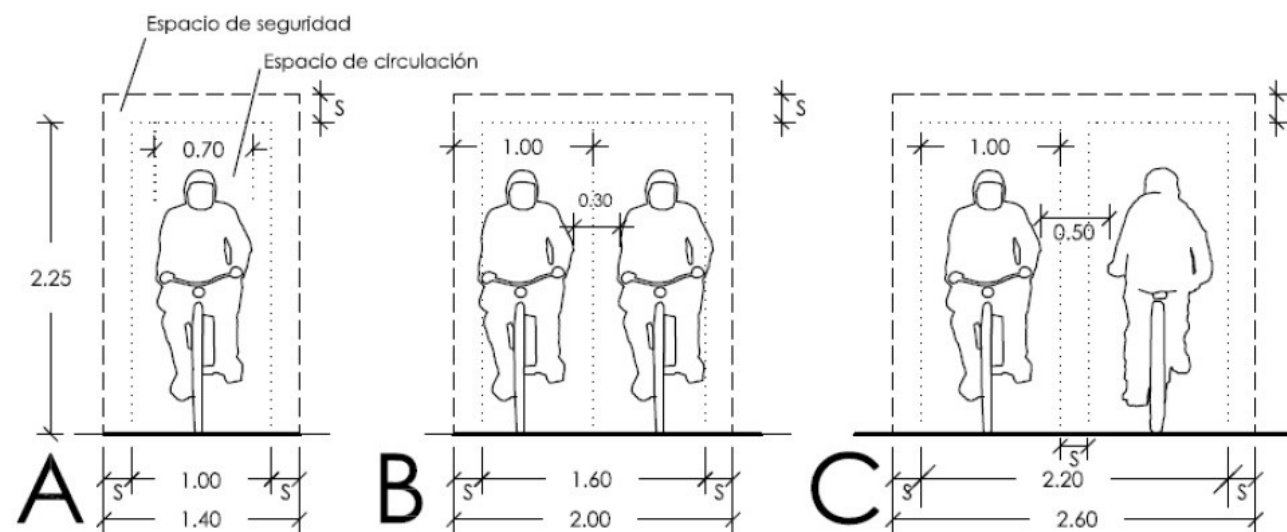


Ilustración 11. Dimensiones básicas del ciclista. Fuente: PD MAG

Una vez conocido el espacio requerido por los ciclistas para circular con seguridad, el PD MAG recoge en una tabla los anchos tanto mínimos como los recomendados para cada tipo de vía. Como ya se ha mencionado antes, estas medidas son orientativas pues se trata de un manual de diseño, quedando a criterio del proyectista la elección del ancho más adecuado en cada

situación. Así pues, el ancho mínimo se empleará siempre que por los condicionantes propios de la zona no sea posible emplear uno mayor. En la Tabla 1 se recogen estas medidas:

	Ancho recomendado (m)	Ancho mínimo (m)
Pista-bici	1,60 – 2,00	1,50
Acera-bici	1,60 – 2,00	1,20
Carril-bici	1,60 – 1,80	1,50
Carril-bici protegido	2,30 (1,80 + 0,50)*	1,90 (1,60 + 0,30)*
Banda de protección	1,50	1,25**
Carril-bus bici		
- con adelantamiento	4,75	4,50
- sin adelantamiento	3,25	3,00
Carril compartido (calzada)		
- con adelantamiento	4,25	3,75
- sin adelantamiento	2,75	2,25
Calles de sentido único con circulación a contracorriente	3,50 - 4,00	3,00 ***
Senda-bici		
- sin uso peatonal	3,00	2,20
- compartido con el peatón	4,00	3,00
Pista-bici	2,50	2,20
Acera-bici	2,50	2,20
Carril-bici protegido	3,30 (2,50 + 0,80)	2,70 (2,20 + 0,50)

- * 0,30 es la anchura de la banda de resguardo para colocar los bolardos u otros elementos que protegen la banda ciclista
- ** Ancho mínimo de la calzada restante: 2,25
- *** Sólo recomendable si se amplía puntualmente la sección

Tabla 1. Dimensiones básicas de las vías ciclistas. Fuente: PD MAG

Pendientes

La zona objeto de estudio presenta una topografía bastante plana en todo su conjunto en la zona donde se proyecta la construcción, pese a estar rodeadas ambas poblaciones de montes. En el diseño de cualquier infraestructura ciclista las pendientes existentes resultan de gran importancia, y como tal reciben especial atención en los manuales de diseño y en la legislación vigente.

En el trazado de una vía ciclista se deben definir dos pendientes: la transversal y la longitudinal.

La pendiente transversal deberá ser la mínima y suficiente que permita un drenaje cómodo, rápido y eficiente que impida la formación de charcos.

La pendiente longitudinal se tendrá muy en cuenta dado que puede hacer que la vía resulte poco atractiva para los potenciales usuarios. Esto es así porque pendientes muy pronunciadas durante tramos muy prolongados hacen que los usuarios tengan que realizar un esfuerzo muy grande si se trata de tramos de ascenso, mientras que si se trata de tramos de descenso las velocidades que se pueden desarrollar son altas, necesitando largas distancias de frenado y poniendo en peligro también la seguridad de otros ciclistas que circulen a velocidades muy diferentes.

El PDMAG, en el apartado de *Criterios y recomendaciones de diseño y trazado de vías ciclistas* establece una clasificación de los itinerarios en función de la pendiente con la que cuentan, que es la siguiente:

- **Itinerarios llanos:** aquellos con pendientes de entre el 0% y el 3%.
- **Itinerarios accidentados:** aquellos con pendientes de entre el 3% y el 6%.
- **Itinerarios con pendientes fuertes:** aquellos con pendientes superiores al 6%.

Además de los criterios recogidos por el Plan Director de Movilidad Alternativa de Galicia, existe también legislación que establece limitaciones a las pendientes. En concreto son de afección al presente proyecto dos: la *Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se*

desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y el Decreto 35/2000, de 28 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.

El primero de estos títulos establece que la pendiente longitudinal máxima para todo itinerario peatonal accesible será del 6%. Por otro lado, para las rampas, la pendiente longitudinal máxima será del 10% para tramos de hasta 3 m de longitud y del 8% para tramos de hasta 10 m de longitud. La pendiente transversal máxima se establece en un 2%.

En el segundo de los títulos arriba mencionados se establece que la pendiente longitudinal máxima será del 10%. Establece una diferenciación de pendientes en función de su longitud:

- Longitud menor de 3 m: 10%.
- Longitud entre 3 m y 10 m: 8%.
- Longitud mayor de 10 m: 6%.

En vista de todos los criterios anteriormente citados, se establecerán los más restrictivos siempre que sea posible, dado que dotan a la infraestructura de mayor seguridad. Se intentará en la medida de lo posible que la pendiente media de las diferentes propuestas y de la vía finalmente proyectada no cuente con pendientes medias mayores al 6%.

Radio de giro

El radio de giro requerido por un ciclista para tomar una curva con comodidad depende de la velocidad a la que circula y de la pendiente transversal. No conviene que los radios de giro sean reducidos, dado que esto influye de manera directa en el confort de marcha de los usuarios. Además de la comodidad, las curvas que presentan radios de giro muy pequeños pueden suponer riesgo de caídas, haciendo la vía insegura y poco atractiva.

En este apartado, el PDMAG establece una diferenciación en dos casos en función de si se trata de trazado de curvas para vías de trazado independiente o de intersecciones de vías ciclistas. En ambos casos, se usa como referencia la velocidad de circulación en los tramos rectos que preceden a las curvas.

La Tabla 2 recoge los radios de las primeras de ellas, mientras que la Tabla 3 los de las segundas.

- Curvas de ejes independientes:

Velocidad (km/h)	Radio mínimo en curvas (m)		Distancia para parar en pavimento mojado
	Pavimento duro (asfalto / hormigón)	Pavimento blando (zahorra compactada)	
20	10	15	15
30	20	35	25
40	30	70	40

Tabla 2

- Intersecciones:

Velocidad (km/h)	Radio (m)
12	3,3
15	4,0
20	5,2
30	7,6

Tabla 3

Firmes

Cuando se trata de elegir un pavimento para una infraestructura ciclista se deben tener en cuenta una serie de criterios, como son la comodidad y seguridad del usuario, la adecuación al entorno en el que se va a construir y los costes, tanto de construcción como de mantenimiento.

La comodidad y seguridad del usuario van en consonancia con la regularidad superficial del firme, que debe estar exenta de cualquier tipo de bache y presentar las menores discontinuidades posibles. En cuanto a seguridad, el pavimento debe tener una textura superficial adecuada para el tráfico rodado y, sobre todo, ofrecer una correcta adherencia cuando las condiciones climáticas son adversas, esto es, con viento y lluvia.

El grado de calidad del pavimento debe estar en armonía con la función que la vía ciclista va a cumplir, así como con el entorno en el que se ubicará, minimizando el impacto lo más posible.

Todas estas características que debe reunir el tipo de firme en función del material del que se compone vienen reflejadas en la Tabla 4 que se adjunta a continuación:

	Mezclas bituminosas	Hormigón	Adoquín / Baldosa	Zahorra compactada
Adherencia	■■■	■■■	■■■	■
Resistencia rodadura	■■■	■■	■	-
Probabilidad de erosión	■■■	■■■	■■■	-
regularidad superficial	■■■	■■	■	-
Coste construcción	■	■■	-	■■■
Coste mantenimiento	■■	■■	■	■
Compatibilidad con vehículos motorizados	■■■	■■■	■	-
- Negativo ■ regular ■■ aceptable ■■■ muy bueno				

Tabla 4. Valoración de soluciones según el tipo de firme. Fuente: PDMAG.

A su vez, en función del tipo de vía que se proyecte, será más recomendable un tipo de firme u otro. Para la mayoría de las vías, la mejor opción es la de optar por una mezcla bituminosa dadas su reducida resistencia a la rodadura, la regularidad superficial y su buena adherencia. No obstante, en entornos específicos pueden prevalecer otros aspectos como son las características del medio ambiente o el nivel de intrusión.

En la Tabla 5 se recogen los pavimentos más recomendables según el tipo de vía:

Anejo 6. Estudio de alternativas

Pavimento	Pista-bici	Carril-bici o arcén-bici	Senda-bici	Acera-bici o vías compartidas con el peatón	Vías compartidas con vehículos
Asfalto / lechada bituminosa	■■■	■■■	■■■	■■	■■
Hormigón	■■	■	■	■*	■■*
Adoquín	■	-	■	■■■	■■
Baldosa	-	-	■	■■■	-
Zahorra compactada	-	-	■■	-	-
- desaconsejable ■ menos recomendable ■■ adecuado ■■■ óptimo					
*el acabado podría ser coloreado y/o impreso					

Tabla 5. Pavimentos según el tipo de vía. Fuente: PDMAG.

En cada una de las alternativas que se describirán a continuación se optará por unos u otros en función, precisamente, del tipo de vía escogida y también del entorno por donde discurre el itinerario, tratando de buscar el mejor balance posible en la solución adoptada.

6. Metodología para la elección de la modalidad adecuada

A la hora de elegir las posibles alternativas, que se describirán en el apartado siguiente del presente anejo, se ha seguido la metodología descrita en el *Plan director de movilidad ciclista de Madrid de 2008*, realizando los ajustes que se han considerado oportunos.

Dicha metodología describe los siguientes pasos:

1.- Valoración de los condicionantes principales:

- Usuario proyectado y función de la vía ciclista.
- El tráfico motorizado (intensidad, composición y velocidad).
- El espacio disponible.

- Condicionantes tanto propios de la zona como técnicos.

2.- Primera decisión:

- Integración o segregación.
- Modalidad de la vía ciclista.
- Distribución del espacio disponible.

3.- Valoración de los condicionantes secundarios:

- Actividades en las edificaciones colindantes.
- Carga y descarga y movimientos vinculados al aparcamiento.
- Eliminación de plazas de aparcamiento.
- Pendientes.
- Inserción en el entorno.
- Número y modalidad de las intersecciones.

4.- Solución:

- Si es óptima: diseño de la nueva sección.
- Si es aceptable o dudosa y no se pueden modificar los condicionantes, se diseña la sección o se busca una ruta alternativa.
- Si es aceptable o dudosa pero se pueden cambiar los condicionantes, se vuelve a los puntos 1 y 3.

7. Definición de las alternativas

7.1. Consideraciones previas

El principal objetivo es conectar las localidades costeras de Cee y Corcubión y dar también continuidad a la única vía ciclista existente en la zona, que es la que bordea a la playa urbana del núcleo de Cee. Las alternativas planteadas conectan de manera directa los arenales de ambas localidades, la playa urbana de Cee con la playa de Quenxe en Corcubión.

Con este cometido se proponen las 3 alternativas que se desarrollan en este apartado del anejo. Para su definición han sido tenidos en cuenta todos los condicionantes anteriormente descritos.

Se desarrollarán en los dos siguientes apartados las alternativas. Se han separado en dos tipos: un primer apartado con alternativas de trazado y un segundo apartado con alternativas tipológicas.

7.2. Alternativas de trazado

Así pues, se valoran 3 alternativas principalmente. Las 3, dados los condicionantes de espacio que existen en la zona, así como la topografía y orografía de la misma, discurren prácticamente por los mismos espacios. Se procede a continuación a describirlas en detalle, pero como rasgos característicos es de destacar que la primera de las alternativas, en su primer tramo, discurre pegada a la carretera existente, mientras que las otras dos son vías segregadas en este primer tramo. El segundo tramo es compartido por las alternativas 1 y 2, mientras que el tercer y último tramo es común para las tres y en él se plantean únicamente dos variantes tipológicas y no de trazado.

Se ha valorado también la posibilidad de ubicar la infraestructura ciclista de manera que pasase por el interior del municipio de Corcubión, atravesando las calles Alameda y Rafael Juan. Se ha descartado finalmente esta posibilidad dado que en este itinerario existen desniveles muy pronunciados, así como un espacio muy reducido que no permitiría una buena armonía de la infraestructura con la zona. Por otro lado, el recorrido es más largo, y al contar con las ya mencionadas pendientes, necesita de un mayor tiempo para ser recorrido.

ALTERNATIVA 1

La primera de las alternativas da continuidad al carril bici existente en la actualidad en el municipio de Cee, pero en la mitad de su rama Oeste ascendería por el Paseo Marítimo sustituyendo a la acera existente y discurrendo de manera contigua a la calzada. Continuaría discurrendo de manera contigua a la carretera por la Avenida Fisterra y por la Rúa Santa Isabel hasta el mirador situado en esta última. En el tramo que va desde este mirador y hasta el situado en la Avenida Constitución el carril pasa a discurrir por una pasarela contigua a la calzada que salva un desnivel de unos 5 m, dado que no hay espacio posible para que transcurra por otro lugar. Continúa por el aparcamiento, primero en batería y luego en línea de la Avenida Constitución, eliminando las plazas de estacionamiento existentes, hasta la confluencia de esta avenida con la Avenida Mariña. Por último, la vía ciclista en esta primera alternativa ocupa la parte de paseo marítimo que hay en la Avenida Mariña para finalizar en el puerto de Corcubión.

En cuanto a las características a destacar de esta primera alternativa de trazado tenemos en primer lugar la longitud, de 1075 m. El tipo de vía ciclista es la de carril bici bidireccional protegido, con un ancho mínimo de 2,70 m en las zonas donde, por circunstancias de las mismas, no es posible disponer de un ancho mayor. El tiempo estimado necesario para recorrer este trazado es de unos 5 minutos. Se trata de un recorrido bastante llano, contando únicamente con una zona de subida en el enlace de Cee con Corcubión, mientras que el resto del recorrido hasta el muelle de esta última villa es en ligero descenso.

La estructura de esta alternativa, según la descomposición en tramos realizada previamente, es la siguiente:

- Tramo 1: carril bici protegido contiguo a la calzada.
- Tramo 2: carril bici protegido contiguo a la calzada, con eliminación de plazas de aparcamiento para automóviles.

ALTERNATIVA 2

La segunda de las alternativas también da continuidad al carril existente, pero en este caso parte del inicio de este último en su rama Oeste, no siendo necesario eliminar ninguna de sus

partes. En este caso, el trazado discurre de manera completamente segregada a la carretera que une ambos municipios. Así pues, la infraestructura ciclista discurre por terrenos que se encuentran entre la carretera y la ribera del mar.

En el mirador situado en la Rúa Santa Isabel, a diferencia de la primera de las alternativas en la que el trazado discurría de manera contigua a la calzada, la vía ciclista discurre entre el mirador y la ribera del mar. Continúa por esta zona hasta el siguiente mirador, en la Avenida Constitución, a la cual se incorpora y pasa a discurrir ahora sí adosada a la calzada en una vía de tipo carril bici protegido. De este modo, la infraestructura ciclista pasaría a ocupar las plazas de aparcamiento en batería y en línea presentes en la Avenida Constitución.

El último tramo de esta alternativa, al igual que el tramo que discurre por la Avenida Constitución, es el mismo que el planteado para la Alternativa 1.

Esta alternativa cuenta con una longitud de unos 910 m. En cuanto a las pendientes, se trata de un trazado de nuevo bastante llano, destacando como única pendiente la que correspondería al enlace con la Avenida Constitución. Para el primero de los tramos, en el que se plantea la vía segregada, se plantean dos alternativas tipológicas que serán expuestas en el siguiente apartado: realizar una pista bici o una senda bici sin uso compartido con peatones.

La estructura de esta alternativa, según la descomposición en tramos realizada previamente, es la siguiente:

- Tramo 1: vía segregada del tráfico rodado, senda ciclable sin uso compartido.
- Tramo 2: carril bici protegido contiguo a la calzada, con eliminación de plazas aparcamiento para automóviles.

ALTERNATIVA 3

La tercera y última de las alternativas planteadas comparte trazado y tipología con la alternativa 2 en el primer tramo. Esto es, una vía segregada del tráfico rodado que será de tipo senda ciclable en el tramo 1.

La diferencia con la alternativa 2 comienza en la confluencia de la Rúa Santa Isabel con la Avenida Constitución, en Corcubión. En este caso se plantea también una pasarela entre los

miradores anteriormente mencionados, pero en este caso esta discurrirá al mismo nivel que el pequeño paseo aquí situado. En el mirador de la Avenida Constitución la pasarela comienza un ascenso que termina al final del mismo. Esta pasarela pilotada continúa por la Avenida Constitución, sigue por la Avenida Mariña y finaliza en el muelle de Corcubión. Se plantean varios tipos de pasarela, en función principalmente de los materiales que la componen, y serán descritas en el apartado de alternativas tipológicas.

Como características, esta alternativa cuenta con una longitud de unos 920 m. Se trata de una alternativa muy llana, cuyo desnivel más representativo en cuanto a pendiente está situado en la pasarela que asciende hasta la Avenida Constitución. Desde este punto y hasta el muelle de Corcubión, la pendiente es de ligero descenso. Al igual que en la Alternativa 2, se empleará una senda ciclable en el primer tramo, mientras que en el segundo tramo que discurre íntegramente por la pasarela la tipología es de carril bici protegido.

La estructura de esta alternativa, según la descomposición en tramos realizada previamente, es la siguiente:

- Tramo 1: vía segregada del tráfico rodado, senda ciclable sin uso compartido.
- Tramo 2: pasarela sobre el mar y contigua al paseo marítimo existente, con carril bici protegido.

TRAMO 3

La alternativa de trazado para este tramo es común a las 3 alternativas. Este tramo se corresponde al que une el Puerto de Corcubión con la Playa de Quenxe. Para ello se propone un trazado que discurre de manera segregada a la carretera, por el paseo marítimo existente que une estos dos puntos mencionados. Se plantean dos variantes tipológicas que serán descritas en el siguiente apartado.

7.3. Alternativas tipológicas

Para describir las alternativas tipológicas el análisis se hará separando en los tramos que se han planteado en la parte inicial del presente anejo de *Estudio de alternativas*.

Destacar, en primer lugar, que las alternativas tipológicas que se van a plantear son de diversa índole en cada tramo. Dos de ellas tiene que ver con el tipo de vía a emplear para la infraestructura ciclista, mientras que las otras corresponden al tipo de material a emplear en la pasarela.

TRAMO 1

Para este primer tramo podría considerarse, en las alternativas 2 y 3, realizar una elección entre varios tipos de vía ciclista dado el espacio con el que se cuenta. Sin embargo, tras revisar toda la documentación citada anteriormente en este Anejo, la única vía que encaja con la definición de este tramo es una senda ciclable.

TRAMO 2

En este segundo tramo, la alternativa afectada es la 3, en la cual se plantea la realización de una pasarela pilotada sobre el mar y contigua al paseo marítimo de Corcubión.

Para este caso se plantean dos posibilidades:

- Pasarela de madera pilotada.
- Pasarela de pilotes metálicos y pavimento artificial.

Hasta hace relativamente poco tiempo, las actuaciones voladas que se realizaban sobre el mar exigían el empleo de la madera como material principal. En la actualidad, la propia Dirección General de Costas establece que hay situaciones en las que puede resultar más apropiado el uso de materiales alternativos.

En zonas donde existe carrera de mareas, por ejemplo, puede resultar apropiado utilizar materiales que resistan mejor el deterioro que provoca este ambiente. Es en este punto donde resulta interesante hacer uso de la segunda tipología planteada. El pavimento realizado en fibras sintéticas resiste mucho mejor la decoloración, requiere menor mantenimiento que la madera y es antideslizante. Como contrapartida, resulta más caro que la madera.

Todos estos aspectos se valorarán en el siguiente apartado con el fin de elegir la tipología más adecuada.

TRAMO 3

En este tercer y último tramo las posibilidades que se plantean son dos:

- Realizar una pasarela pilotada sobre el mar, contigua al paseo marítimo existente y destinada a albergar una infraestructura ciclista.
- Reconvertir el actual paseo en una senda ciclable de uso compartido entre peatón-ciclista.

La primera de las opciones resulta más ventajosa en cuanto a comodidad y seguridad para ambos tipos de usuarios, pero su coste e impacto medioambiental son claramente superiores al de realizar un aprovechamiento del paseo existente.

La segunda, la senda ciclable, se toma a priori como la mejor opción, dado que se ha estimado que la demanda de usuarios ciclistas en este tramo es menor que en los dos primeros que comunicaban directamente ambos municipios, siendo posible la convivencia en una misma vía de peatones y ciclistas. Si bien el ancho de este paseo es variable a lo largo de su recorrido, puede tomarse como ancho medio 3 m. Esto supera el ancho mínimo de 2,5 m recomendado por el PDMAG. De todos modos, se realizará la correspondiente valoración en el siguiente apartado.

8. Valoración de las alternativas

La valoración de las alternativas se estructurará en dos partes. En la primera de ellas se escogerán las mejores opciones en cuanto a las alternativas tipológicas. Una vez escogidas estas, se procederá a valorar las 3 alternativas de trazado para conocer definitivamente la solución a adoptar.

Los criterios que se van a analizar a la hora de la valoración de las alternativas son los siguientes:

- Coste económico.
- Ancho de vía y facilidad de implantación.
- Desniveles.

- Relación ciclista-peatón.
- Comodidad y seguridad.
- Plazas de aparcamiento en superficie.
- Afección al Medio.

El tiempo de recorrido es también un criterio importante en esta tipología de proyectos. No se ha tenido en cuenta dado que afecta únicamente a las alternativas de trazado, que dada su proximidad supone diferencias despreciables.

En el caso particular de las alternativas tipológicas únicamente se valorará coste económico, relación ciclista-peatón, comodidad y seguridad y afección al medio, dado que se entiende que las demás no son relevantes para este apartado.

Se intentará, en la medida de lo posible, analizar estos criterios de manera que puedan ser cuantificados, tratando de que sean indicadores objetivos.

El sistema de valoración será el siguiente:

- Cada una de las alternativas se puntuará con un máximo de 1 punto y un mínimo de 0.
- El 1 se otorga a los criterios que afecten en menor medida, esto es, en el caso de que resulten lo más favorables posible.
- El 0 se otorga cuando el criterio afecta en la mayor medida posible, haciendo que sea muy desfavorable.
- En caso de que el criterio se encuentre en puntos intermedios, se intentará cuantificar en la medida de lo posible y realizar una interpolación lineal para obtener su correspondiente puntuación.

8.1. Valoración de las alternativas tipológicas

TRAMO 2

En este tramo se considera la opción de realizar la pasarela en madera o realizar una pasarela mixta, con pilotes metálicos y pavimento sintético. Se valorarán en este apartado 3 aspectos, que serán descritos y cuantificados, cuando sea posible, a continuación.

- Coste económico

En un primer análisis, como es el estudio de alternativas, se emplearán costes estimados.

Para la pasarela de madera, se estimará un coste medio aproximado de 570 €/m lineal de pasarela de 2,5 m de ancho y 160 €/m lineal de barandilla de protección, que irá en el lado que salva la estructura de la caída al mar. Para la pasarela mixta, el coste medio aproximado se estima en 920 €/m lineal de pasarela de 2,5 m de ancho y 240 €/m lineal de barandilla de protección.

Con estos precios estimados y la longitud de pasarela correspondiente a este tramo, se obtienen los siguientes resultados:

	m lineales	Coste estructura [€/m l]	Coste barandilla [€/m l]	Coste TOTAL [€]
MADERA	550	570	160	401500
MIXTA	550	920	240	638000

Asignando un 1 a un coste de 100 000 € y un 0 a 1 000 000 €, se obtienen las siguientes puntuaciones: 0,67 para la estructura de madera y 0,40 para la mixta.

- Afección al medio

En este apartado se considera el impacto que tendrá la estructura tanto sobre el medio humano como sobre el medio natural. Así pues, se consideran aspectos como la zona ocupada y calificación del suelo donde se realiza la actuación, la proximidad a viviendas, la naturaleza de los materiales o la integración de la estructura en el medio.

Todos estos aspectos, como es evidente, resultan muy difíciles de medir o cuantificar numéricamente. Por ello, se ha tratado de valorarlos de la manera más lógica y objetiva posible.

Anejo 6. Estudio de alternativas

No se trata de una alternativa de trazado, por lo que la zona ocupada y la calificación de la misma resultan iguales en ambas tipologías. Los elementos diferenciadores en este apartado serán la naturaleza de los materiales y la integración de la estructura en el medio.

Considerando estos dos últimos aspectos, la madera resulta una mejor opción sobre la pasarela mixta.

Asignando un 1 a una completa integración de la estructura y un 0 a la pésima integración, se han asignado las siguientes puntuaciones: 0,8 para la de madera y 0,7 para la estructura mixta.

- Comodidad y seguridad

Este es uno de los aspectos más importantes a la hora de proyectar una vía ciclista. Engloba aspectos como la segregación del tráfico motorizado, las pendientes, los elementos de protección de los que consta la vía, el tipo de material que conforma la superficie de rodadura, así como un criterio subjetivo que es la seguridad percibida por el usuario.

De nuevo, por la naturaleza de este tramo, no pueden valorarse todos los criterios citados en el anterior párrafo. Por lo tanto, se evaluará exclusivamente el relacionado con la superficie de rodadura.

En este aspecto, pese a la calidad y los tratamientos que recibe la madera, el pavimento formado por fibras sintéticas ofrece una mayor calidad de rodadura, así como una mejor resistencia a las inclemencias meteorológicas y al paso del tiempo. Son, de nuevo, variables difíciles de cuantificar numéricamente, por lo que se hará una estimación lo más objetiva posible.

Asignando un 1 a la mayor calidad de rodadura y un 0 a la pésima, se han asignado las siguientes puntuaciones: un 0,75 para la madera y un 0,9 para el pavimento de fibras sintéticas de la estructura mixta.

Pesos y valoración para esta tipología

Entendiendo la diferencia de importancia de las tres variables consideradas, se han asignado los siguientes pesos:

Criterio	Peso
Coste	0,35
Afección al medio	0,25
Comodidad y seguridad	0,4

Teniendo en cuenta todo el análisis realizado y los pesos, se obtienen los siguientes resultados:

	Coste	Afección al medio	Comodidad y seguridad	TOTAL
Pesos	0,35	0,25	0,40	
MADERA	0,67	0,80	0,75	0,73
MIXTA	0,40	0,70	0,90	0,68

Por tanto, la alternativa tipológica escogida es la de pasarela de madera.

TRAMO 3

En este tramo se considera la opción de emplear el espacio disponible y transformarlo en una senda ciclable de uso compartido con los peatones o realizar una pasarela pilotada de madera contigua al paseo marítimo existente. Para decantarse por una tipología u otra, se valorarán 4 aspectos, que serán descritos a continuación.

- Coste económico

Se emplearán los costes estimados de la construcción de una pasarela de madera similar a la del anterior apartado, salvo que contarán con pilotes de menor tamaño, y la sustitución del

Anejo 6. Estudio de alternativas

pavimento de pizarra existente en el paseo por un pavimento adecuado para la circulación de bicicletas y el tránsito de personas.

Para la pasarela de madera, se emplea un coste estimado de 520 €/ m lineal de estructura de 2,5 m de ancho y 160 €/m lineal de barandilla de protección en el lado que salva la caída al mar desde la infraestructura.

Para la senda, se considerará un coste de demolición de pavimento de 3,85 €/m², 26,50 €/m² para mezcla bituminosa en caliente, 8 €/m² para microaglomerado en frío con pigmentación y 160 €/m lineal de barandilla de protección de madera para salvar la caída al mar.

Las mediciones para realizar el cálculo de costes son las siguientes:

- 720 m lineales de pasarela de madera.
- 3480 m² de superficie de paseo marítimo.

Con los precios estimados y las medidas previas, se obtienen los siguientes costes:

	Medida [m] y [m2]	Medida barandilla [m]	Coste [€/m] y [€/m2]	Coste barandilla [€/m]	Coste TOTAL [€]
Pasarela	720	720	520	160	489600
Senda bici	3480	450	38,35	161	205908

Asignando un 1 a un coste de 100 000 € y un 0 a un coste de 1 000 000 €, se obtienen las siguientes puntuaciones: 0,57 puntos para la pasarela y 0,88 puntos para la senda bici compartida.

- Relación ciclista-peatón

En este aspecto las diferencias son claras entre ambas alternativas, dado que la pasarela segrega completamente el tráfico ciclista del tránsito peatonal mientras que la senda de uso compartido, como bien indica su propia definición, aboga por la convivencia de ambos tipos de usuarios.

Pese a que no se esperan los niveles de tráfico ciclista que se darán lugar en los tramos 1 y 2, habrá convivencia entre ambos públicos inevitablemente.

Así pues, teniendo en cuenta que este aspecto es difícil de cuantificar dado que es un aspecto totalmente cualitativo, se han asignado las siguientes puntuaciones: 1 punto para la pasarela y 0,40 puntos para la senda bici.

- Afección al medio

Este punto ya fue descrito para la valoración del tramo 2. En este caso, se considerarán la zona ocupada y su calificación, la integración de la actuación o el impacto que genera en el medio.

En este caso, la realización de la pasarela a mayores del paseo marítimo existente resulta claramente una actuación más agresiva que simplemente reacondicionar el propio paseo. Considerando esto, y que resulta difícil evaluar numéricamente los aspectos de afección al medio, se realiza la valoración.

Asignando un 1 a una completa integración de la estructura y un 0 a la pésima integración, se han asignado las siguientes puntuaciones: 0,35 para la de madera y 0,90 para el reacondicionamiento de la zona.

- Comodidad y seguridad

Este punto fue descrito para la valoración del tramo 2.

Se trata de dos vías segregadas del tráfico motorizado, por lo que el conflicto en cuanto a seguridad puede encontrarse en la convivencia ciclista-peatón. En el caso de la pasarela este problema no existe, lógicamente. No es así en el caso de la senda de uso compartido, aunque considerando esto se limitará la velocidad de circulación de las bicicletas.

Anejo 6. Estudio de alternativas

Ambas opciones resultan cómodas y tranquilas dada la zona por la que discurren, si bien es cierto que la opción de realizar la pasarela aumenta el confort tanto para peatones como para ciclistas.

Asignando un 1 a la mayor comodidad y seguridad para usuarios y un 0 a la situación pésima, se han asignado las siguientes puntuaciones: 0,9 puntos para la pasarela y 0,65 puntos para la senda bici compartida.

Pesos y valoración para esta tipología

Para los cuatro criterios empleados en el análisis de estas dos tipologías, se han asignado los siguientes pesos:

Criterio	Peso
Coste económico	0,25
Relación ciclista-peatón	0,25
Afección al medio	0,20
Comodidad y seguridad	0,30

Teniendo en cuenta todo el análisis realizado y los pesos, se obtienen los siguientes resultados:

	CRITERIOS				TOTAL
	Coste	Relación ciclista-peatón	Afección al medio	Comodidad y seguridad	
Pesos	0,25	0,20	0,25	0,30	
Pasarela	0,57	1	0,35	0,9	0,70
Senda bici	0,88	0,40	0,90	0,65	0,72

Por tanto, la alternativa tipológica para este tercer tramo será la senda-bici de uso compartido con los peatones.

8.2. Valoración de las alternativas de trazado

Los criterios que se emplearán para valorarlas serán los 7 expuestos al comienzo de este apartado. A continuación se procede a analizarlos y finalmente se expone una tabla con las puntuaciones ponderadas y el resultado final.

Teniendo en cuenta que el Tramo 3 es compartido por las 3 alternativas, no será objeto de análisis en este apartado.

- Coste económico

Se han calculado unos presupuestos estimados de cada una de las alternativas, que se detallan a continuación en la Tabla 6:

	Unidad	Medición	Precio [€]	Importe [€]
A1	Demolición acera y pav.	m ²	2390	3,85
	Mezcla bituminosa	m ²	2390	26,52
	Microaglomerado en frío	m ²	2390	8,00
	Marca vial	m	2868	0,53
	Banda de protección	m	870	19,12
	Estructura	m	70	570
	Barandilla protección	m	70	120
				158158,74
A2	Demolición acera y pav.	m ²	1245	3,85
	Mezcla bituminosa	m ²	2328	26,52
	Microaglomerado en frío	m ²	2328	8,00
	Marca vial	m	2733	0,53
	Banda de protección	m	550	19,12
	Estructura	m	70	570
	Barandilla protección	m	70	160
	Volumen de desmonte	m ³	3565,4	3
	Volumen de terraplén	m ³	194,8	4,8
				159851,54
A3	Mezcla bituminosa	m ²	984	26,52
	Microaglomerado en frío	m ²	984	8,00
	Marca vial	m	1152	0,53
	Estructura	m	550	570
	Barandilla protección	m	550	160

Anejo 6. Estudio de alternativas

Volumen de desmonte	m ³	3565,4	3	10696,2
Volumen de terraplén	m ³	194,8	4,8	935,04
				447709,48

Tabla 6

Como puede observarse, la Alternativa 3 resulta la más costosa económicamente, llegando casi a triplicar a las otras dos. Esto es lógico dado el coste y la cantidad de metros de la estructura presentes en esta alternativa.

Asignando un 1 a un coste de 100 000 € y un 0 a un coste de 1 000 000 €, se obtienen las siguientes puntuaciones: 0,93 puntos para la Alternativa 1, 0,93 puntos para la Alternativa 2 y 0,61 puntos para la Alternativa 3.

- Ancho de vía y facilidad de implantación

Se trata de un aspecto de especial relevancia, pues está directamente ligado a otro criterio a valorar en este análisis como es la seguridad de la infraestructura.

Siempre que las condiciones de la zona lo permitan, se dispondrá un ancho de 3m para el carril bidireccional proyectado. En determinadas zonas, como el primer tramo en la Alternativa 1 este ancho viene limitado por la presencia de la calzada en uno de los lados y el mirador al final de este primer tramo. En las Alternativas 2 y 3, en el tramo 1, esta limitación de espacio no es tal, dado que al discurrir de forma segregada puede disponerse de mayor espacio para un mejor diseño del trazado.

En las zonas donde se proyecta pasarela se dispondrán 0,25 m de espacio extra a cada lado, por la proximidad de los elementos de seguridad como barandillas o muretes y paredes, que limitan el espacio de circulación en la infraestructura.

Cuando las condiciones no lo permitan, se dispondrá el ancho mínimo recomendado por el PDMAG y los diferentes manuales consultados, si esto resulta posible por el espacio disponible.

Asignando un 1 a aquella opción que permita la mayor facilidad de implantación y mayor ancho y un 0 a la pésima opción, se han asignado las siguientes puntuaciones: 0,6 puntos para la Alternativa 1, 0,7 puntos para la Alternativa 2 y 0,75 puntos para la Alternativa 3.

- Desniveles

De acuerdo con los criterios del PDMAG, se identifican en este apartado los tramos en los que las pendientes se consideran como *fuertes*, dado que son las que hacen menos atractiva y segura la vía ciclista.

Así pues, la Alternativa 1 es la única que cuenta con un tramo cuya pendiente supera el 6%. Se produce en la conexión con el carril bici existente en Cee, en el tramo del Paseo Marítimo que asciende hasta conectarse con la AC-552. La longitud total en la que se supera dicha pendiente media es de 125 m.

En las Alternativas 2 y 3 las pendientes medias se sitúan por debajo de este 6%, por lo que se trata de itinerarios poco accidentados o llanos, ideales para las vías ciclistas.

Asignando un 1 a aquel itinerario que cuente con mayor longitud con pendientes lo menos pronunciadas posibles y un 0 al itinerario más accidentado, se han asignado las siguientes puntuaciones: 0,8 puntos para la Alternativa 1, 1 punto para la Alternativa 2 y 1 punto para la Alternativa 3.

- Relación ciclista-peatón

En este aspecto, la Alternativa 1 muestra cierta desventaja con respecto a las otras 2, pues en su primer tramo pasa a ocupar el espacio destinado a acera para peatones, lo que obliga al tránsito a pie a cruzar y discurrir por el otro lado de la calzada. Esto retribuye también en que pasan a disfrutar menos del paisaje del que goza actualmente dicho tránsito.

Anejo 6. Estudio de alternativas

En los otros 2 tramos, las 3 alternativas no muestran aparentes conflictos entre ambos colectivos, dados los tipos de vía proyectados, sus trazados y los medios de separación y seguridad.

En las Alternativas 2 y 3 pueden producirse ciertos conflictos en dos cruces proyectados entre acera y vía ciclista, pero que pretenden paliarse con una correcta señalización tanto horizontal como vertical.

Asignando un 1 a aquel itinerario que consigue una mejor convivencia ciclista-peatón y un 0 a aquel que consigue la peor, se han asignado las siguientes puntuaciones: 0,7 puntos para la Alternativa 1, 0,9 puntos para la Alternativa 2 y 0,9 puntos para la Alternativa 3.

- Comodidad y seguridad

Este criterio hace referencia a la comodidad y seguridad percibida por el usuario de la infraestructura.

Evidentemente, cuando la vía discurra de manera segregada del tráfico rodado, esta percepción aumenta de manera significativa, y más cuando lo hace por un entorno más natural que urbano.

La Alternativa 1, en este aspecto, se muestra como la menos interesante. Salvo en la pasarela del estrechamiento en la entrada de Corcubión, discurre en todo momento contigua a la calzada, aunque separada debidamente por elementos de protección.

La Alternativa 2 discurre en su mayoría de manera contigua a la calzada, al igual que la Alternativa 1, por lo que tampoco será la más idónea en este aspecto.

La Alternativa 3, en su primer tramo y al igual que la Alternativa 2, discurre de manera completamente segregada del tráfico motorizado y por un entorno natural. En el tramo en el que las otras 2 alternativas discurren contiguas a la calzada, esta lo hace por la pasarela, lo cual favorece tanto el confort del usuario como su seguridad.

La comodidad no solo depende del lugar por el que discurre la vía, sino también del tipo de firme o la pendiente existente. En este aspecto la Alternativa 3 muestra una clara desventaja con respecto a las otras 2 alternativas, dado que discurre en su mayor parte por una pasarela de madera, menos regular que un firme realizado en microaglomerado.

Asignando un 1 a la opción más segura y confortable y un 0 a la más incómoda e insegura, se han asignado las siguientes puntuaciones: 0,6 puntos para la Alternativa 1, 0,75 puntos para la Alternativa 2 y 0,90 puntos para la Alternativa 3.

- Plazas de aparcamiento

En determinados lugares la eliminación de plazas de aparcamiento supone un problema menor dado que basta con reubicarlas en otro emplazamiento o, si la oferta es claramente superior a la demanda, pueden suprimirse sin reubicación, causando poca repercusión en el lugar.

No es el caso de la zona objeto de estudio. Si bien existe un exceso de oferta de plazas en el municipio de Cee, donde podría ubicarse un parking disuasorio próximo a la vía ciclista proyectada, en Corcubión no ocurre lo mismo. Dada la topografía del municipio y su peculiar distribución, volcada prácticamente sobre el mar, hacen que el grueso de las plazas de aparcamiento se sitúen en pleno paseo marítimo.

Teniendo claro y presente que debe apostarse por la movilidad sostenible, se pretende estudiar y dar una solución en este proyecto que satisfaga a la mayor cantidad de público posible, realizando una evaluación coherente.

Las Alternativas 1 y 2 eliminan en su totalidad las plazas de aparcamiento situadas en el paseo, dado que es el lugar en el que se ubica parte de la vía ciclista. Supone la eliminación de unos 285 m de aparcamiento en línea y de unos 40 m de aparcamiento en batería. Tomando unas medidas de 5 m de largo por 2 m de ancho para el estacionamiento, esto supone la eliminación de 66 plazas de aparcamiento.

Anejo 6. Estudio de alternativas

La Alternativa 3 no supone eliminación alguna de plazas de aparcamiento, por lo que se muestra como mejor opción en este aspecto.

Asignando un 1 a la opción que supone la no eliminación de plazas de aparcamiento y un 0 a la que supone la eliminación de 100 plazas de aparcamiento, se obtienen las siguientes puntuaciones: 0,34 puntos para la Alternativa 1, 0,34 puntos para la Alternativa 2 y 1 punto para la Alternativa 3.

- Afección al medio

Las 3 alternativas suponen la afección tanto del medio natural como del humano.

La mayor parte de los terrenos afectados por el presente proyecto en sus 3 alternativas de trazado se encuentran dentro de la Servidumbre de protección, dentro del Dominio Público Marítimo Terrestre. Estos terrenos son, por tanto, de titularidad estatal y no municipal.

Dentro de las Normas Subsidiarias de Planeamiento del ayuntamiento de Corcubión, todos estos terrenos aparecen clasificados como *Plan especial do paseo marítimo*.

Además de las afecciones mencionadas en apartados anteriores, es conveniente valorar aquí la descompensación de tierras, dado que genera un impacto nada despreciable. En este sentido, la Alternativa 1 no se ve afectada dado que no existe tal movimiento, mientras que en las otras 2 alternativas sí existe.

Valorando todos los aspectos de afección al medio considerados y realizando un análisis lo más objetivo posible, se han asignado las puntuaciones que figuran en el siguiente párrafo.

Asignando un 1 a una completa integración de la infraestructura y un 0 a la pésima integración, se han asignado las siguientes puntuaciones: 0,75 puntos para la Alternativa 1, 0,7 puntos para la Alternativa 2 y 0,6 puntos para la Alternativa 3.

Pesos y valoración final

Una vez analizados y puntuados todos los criterios, se procede en este apartado a realizar el análisis final ponderado para así obtener la alternativa más adecuada. Todos los pesos y criterios puntuados, con las puntuaciones finales, aparecen reflejados en la Tabla 7 que figura a continuación:

	CRITERIOS							TOTAL
	Coste	Ancho vía	Desnivel	Rel. ciclista-peatón	Comodidad y seguridad	Aparcamiento	Afección medio	
Peso	0,15	0,125	0,15	0,125	0,20	0,10	0,15	
A 1	0,93	0,60	0,80	0,70	0,60	0,34	0,75	0,69
A 2	0,93	0,70	1,00	0,90	0,75	0,34	0,70	0,78
A 3	0,61	0,75	1,00	0,90	0,90	1,00	0,60	0,82

Tabla 7

Así pues, tal y como muestra la tabla resumen, la alternativa más adecuada según criterios de coste, comodidad y seguridad, funcionalidad y afección tanto al medio humano como al natural es la 3.

9. Descripción de la solución adoptada

La alternativa que alcanza mayor puntuación en el análisis ponderado realizado es la Alternativa 3, con 0,82 puntos sobre 1.

Esta alternativa propone un primer tramo que da continuidad a la vía ciclista existente y que transcurre de manera completamente segregada del tráfico rodado por un medio natural próximo al mar y llano. En su segundo tramo discurre por una pasarela sobre el mar y en el último y tercer tramo lo hace por una senda bici de uso compartido con los peatones.

Se trata de un itinerario muy llano, con apenas dos desniveles poco destacables dada su pendiente media. A su vez, se trata de la opción más atractiva, confortable y segura para el usuario ciclista dado que transcurre prácticamente en su totalidad a escasos metros de la ribera del mar y sin proximidad de vehículos motorizados.



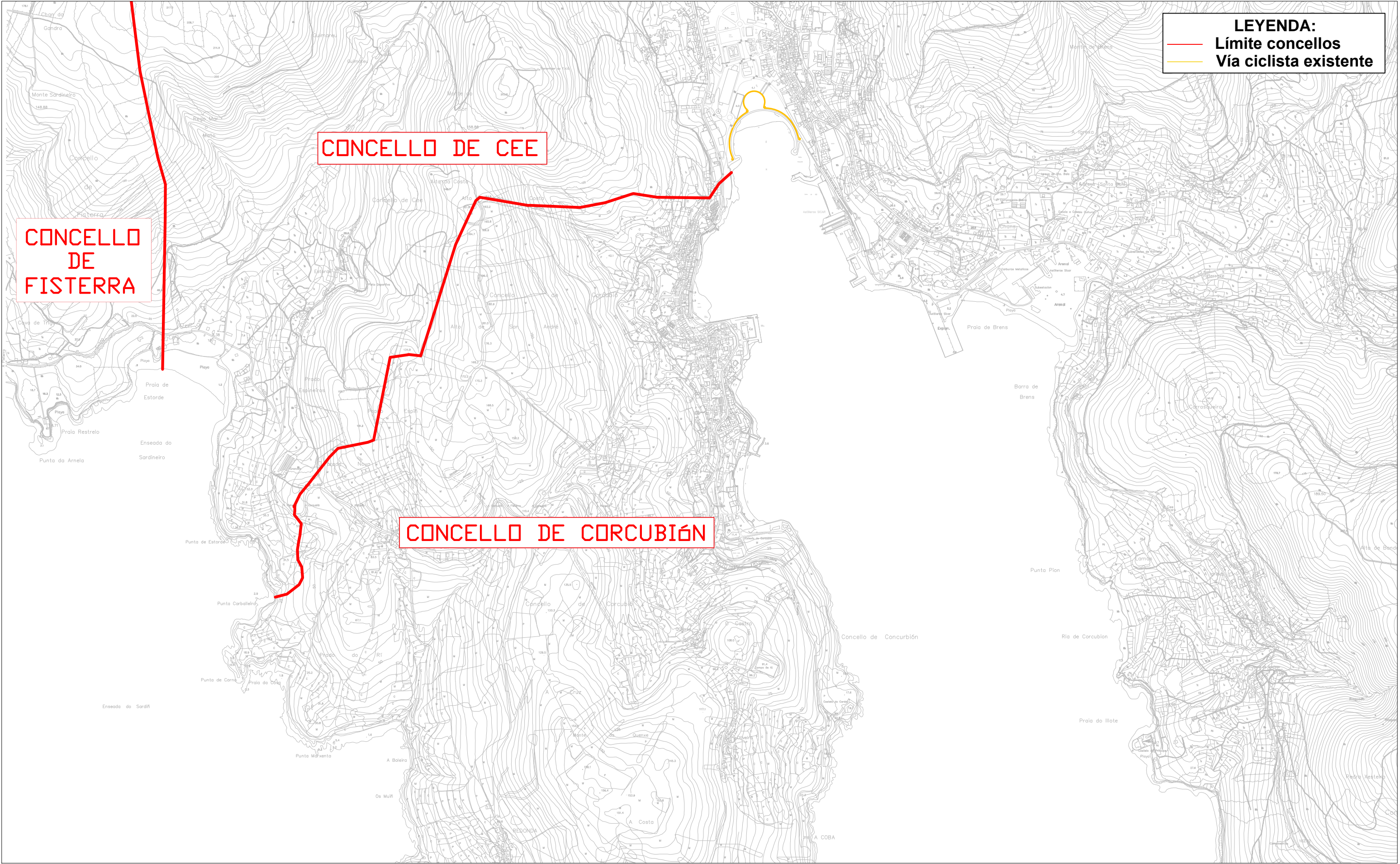
Anejo 6. Estudio de alternativas

En contrapartida, la afección al medio causada por la pasarela toma mayor relevancia. Se tratará de minimizar al máximo su impacto sobre el medio, considerando incluso la opción de realizar una pasarela volada anclada al muro que soporta el actual paseo marítimo.

La vía será bidireccional en todo momento, con coloración del pavimento que permita diferenciarlo claramente tanto para usuarios como para los no usuarios y estará correctamente señalizada tanto vertical como horizontalmente.



Apéndice I: Planos de las alternativas



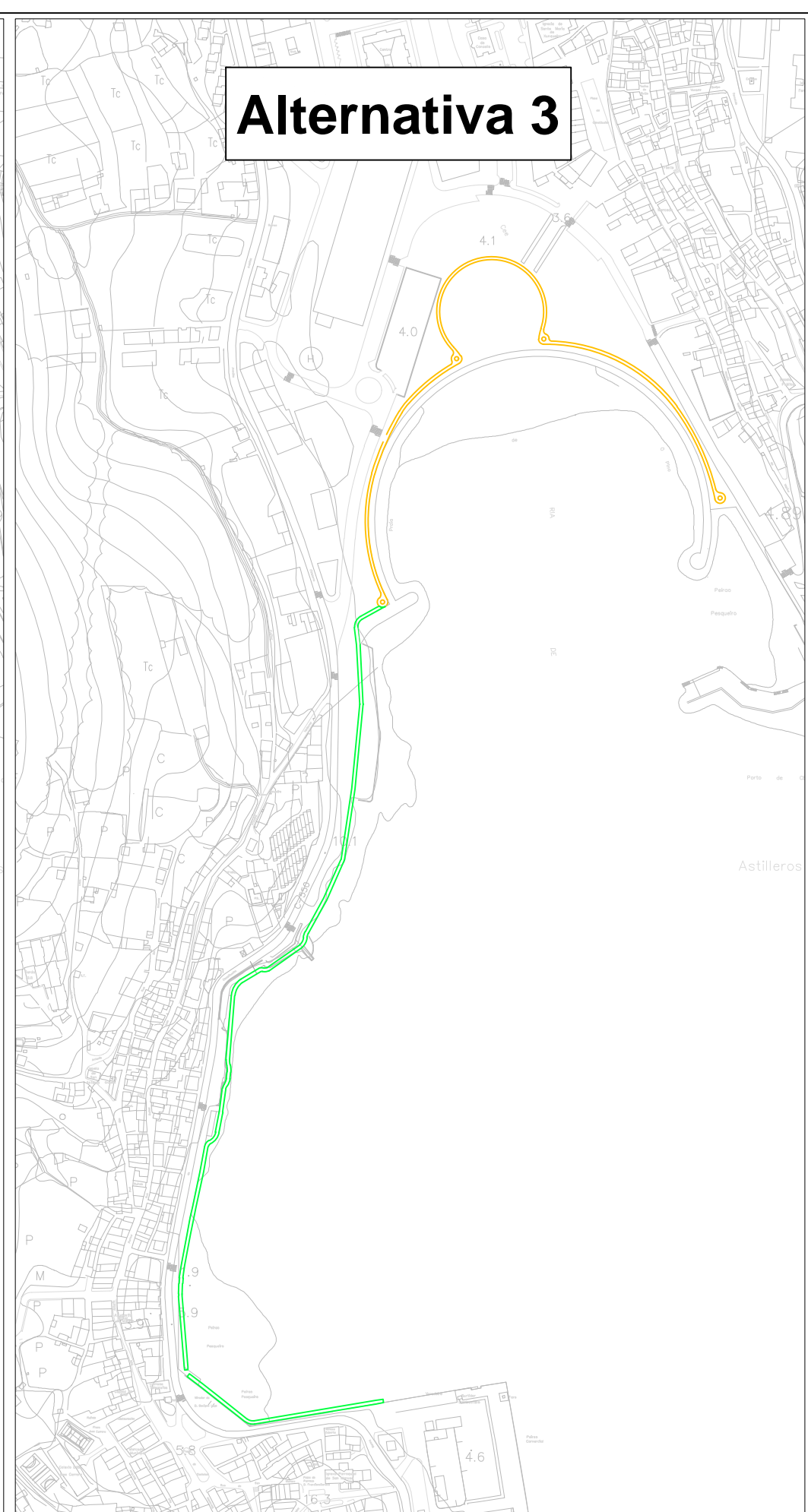
Alternativa 1



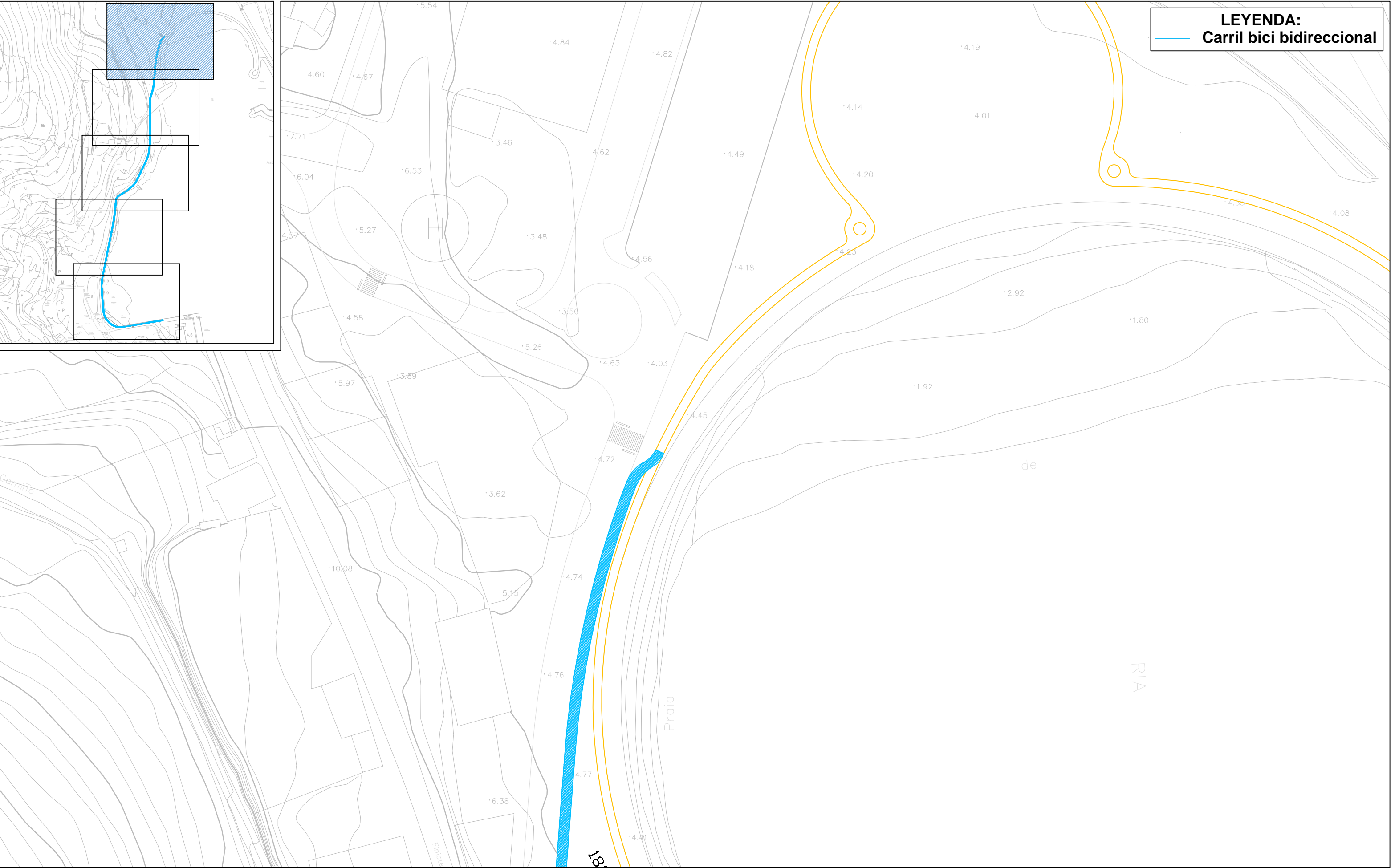
Alternativa 2



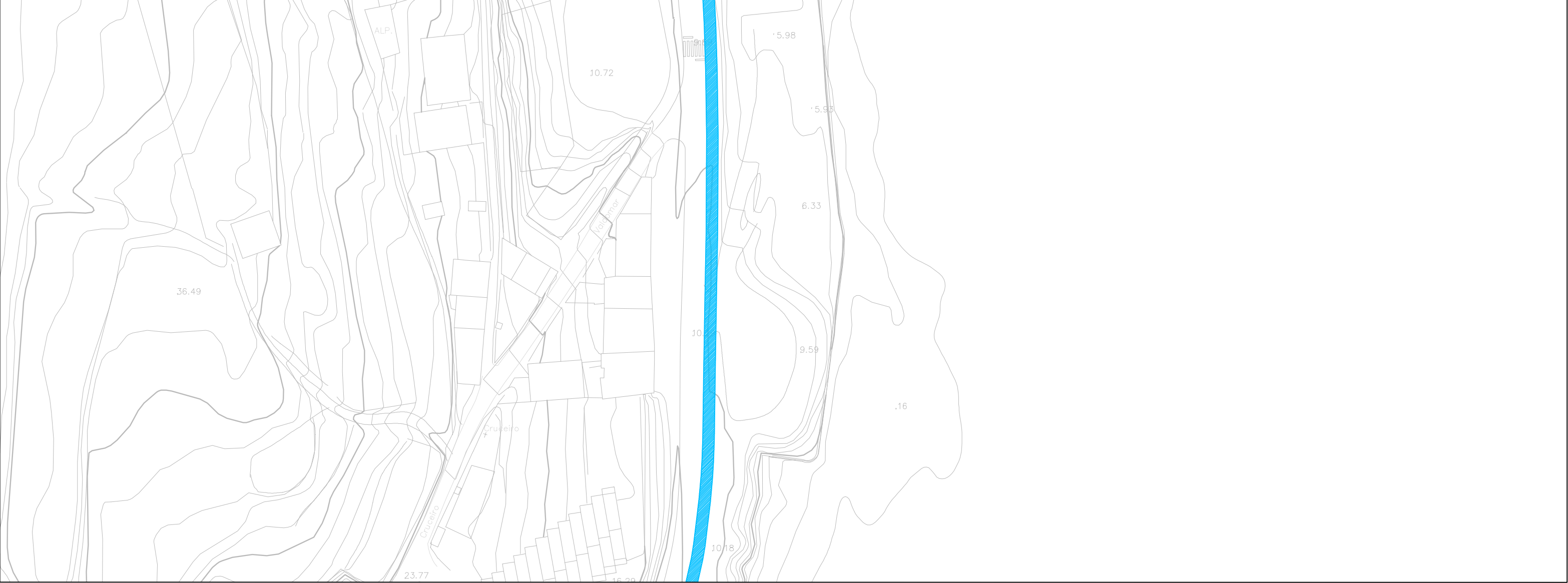
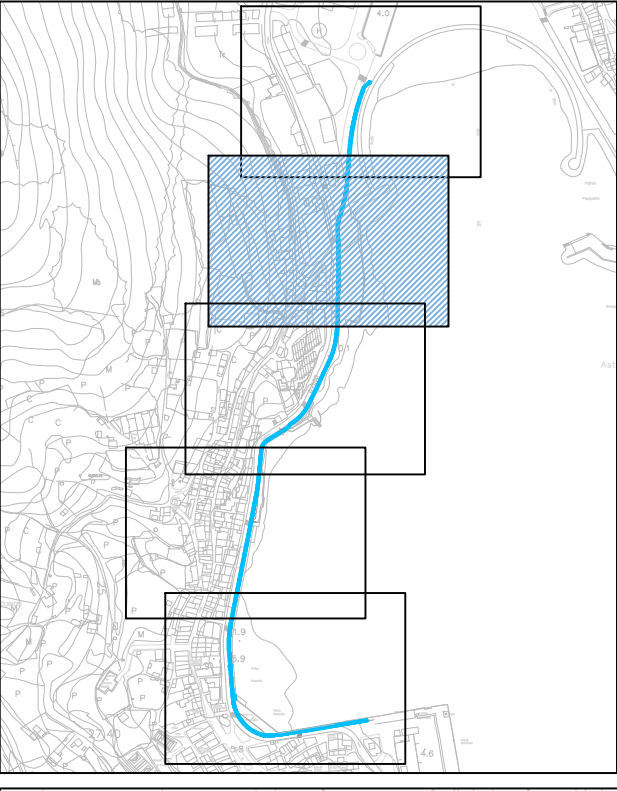
Alternativa 3



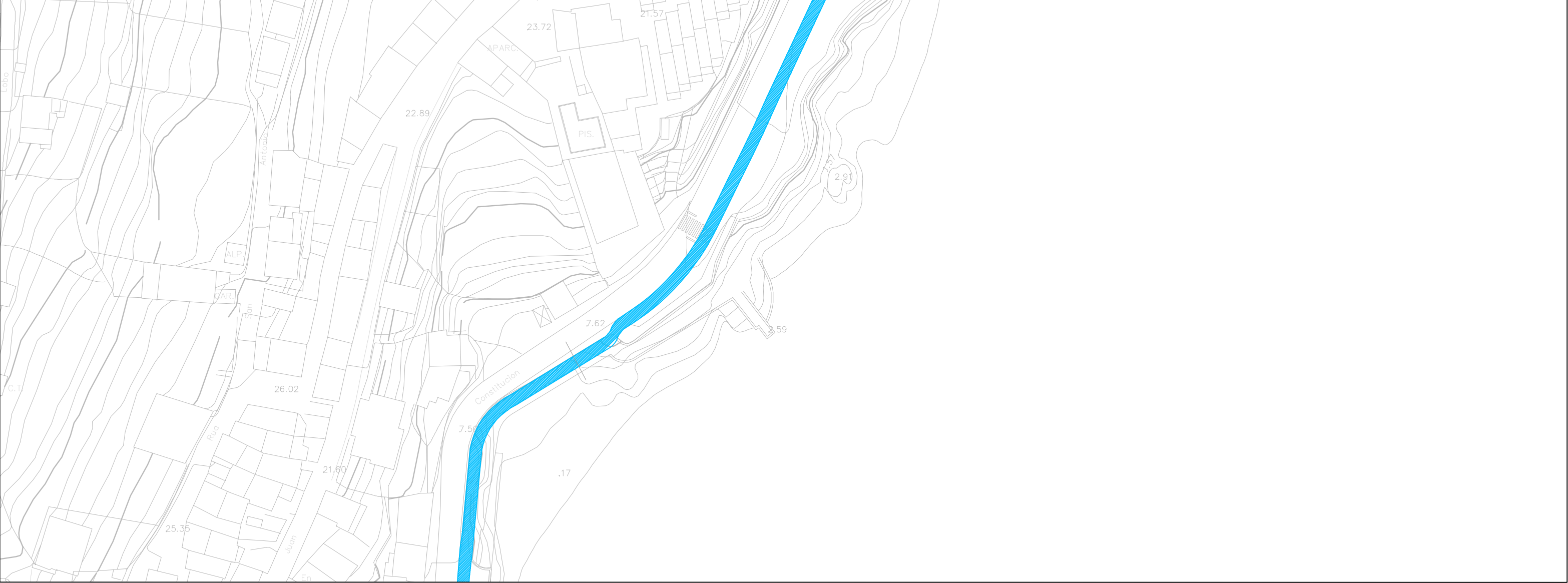
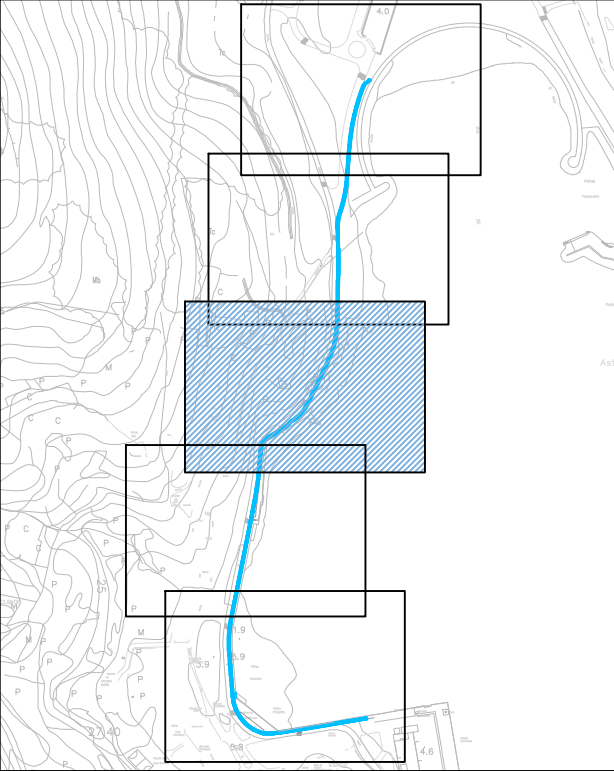
LEYENDA:
Carril bici bidireccional



LEYENDA:
Carril bici bidireccional



LEYENDA:
Carril bici bidireccional



LEYENDA:
Carril bici bidireccional



LEYENDA:
Carril bici bidireccional



TÍTULO DE PROYECTO:

CARRIL BICI ENTRE LAS LOCALIDADES DE CEE Y CORCUBIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LA ZONA

AUTOR:

Alejandro

ALEJANDRO ROMERO ÁLVAREZ

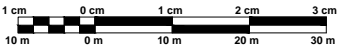
TÍTULO DE PLANO:

**ALTERNATIVA 1
PLANTA**

FECHA: **SEPTIEMBRE 2017**

ZONA: **CORCUBIÓN**

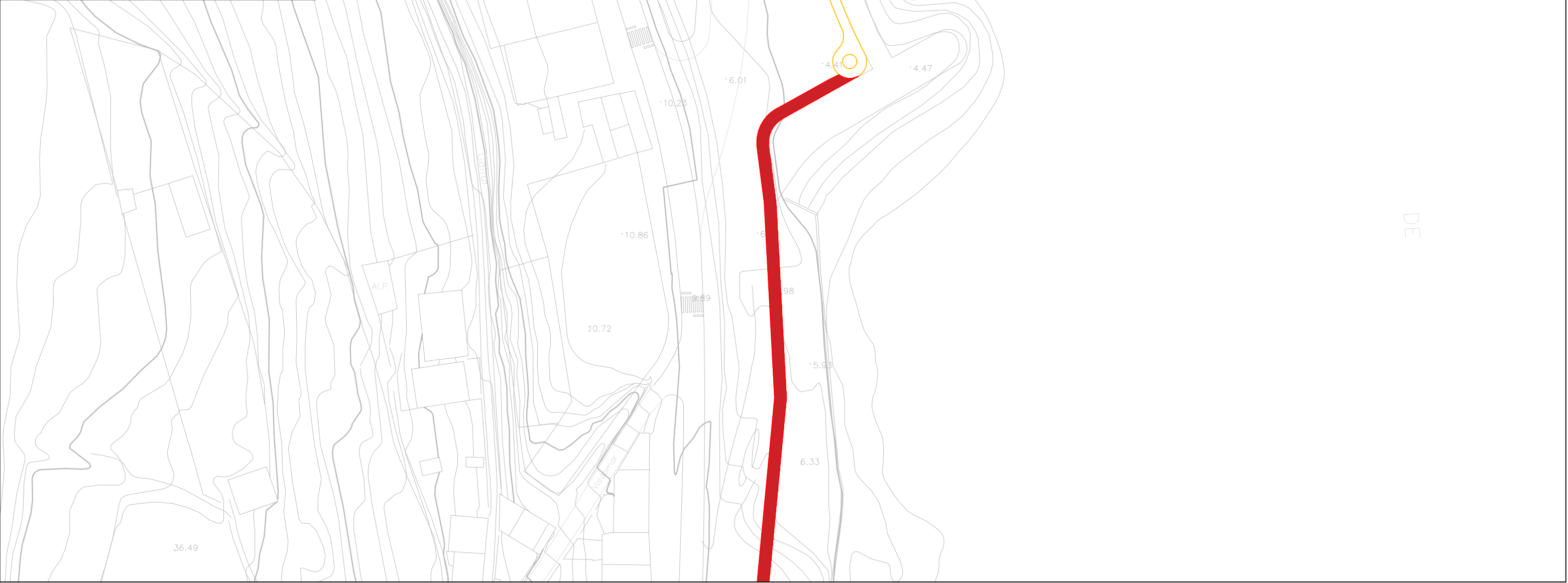
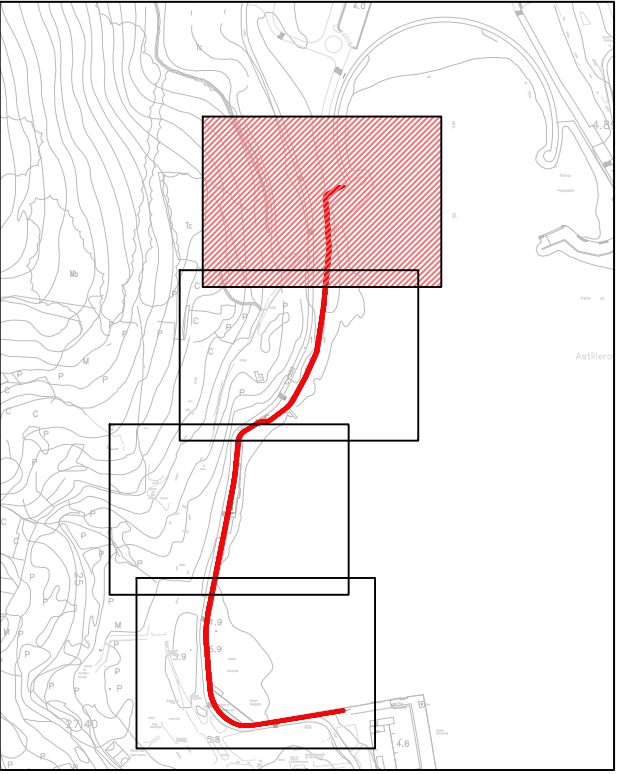
ESCALA: **1:1000**



NÚMERO DE PLANO:

3.1.5

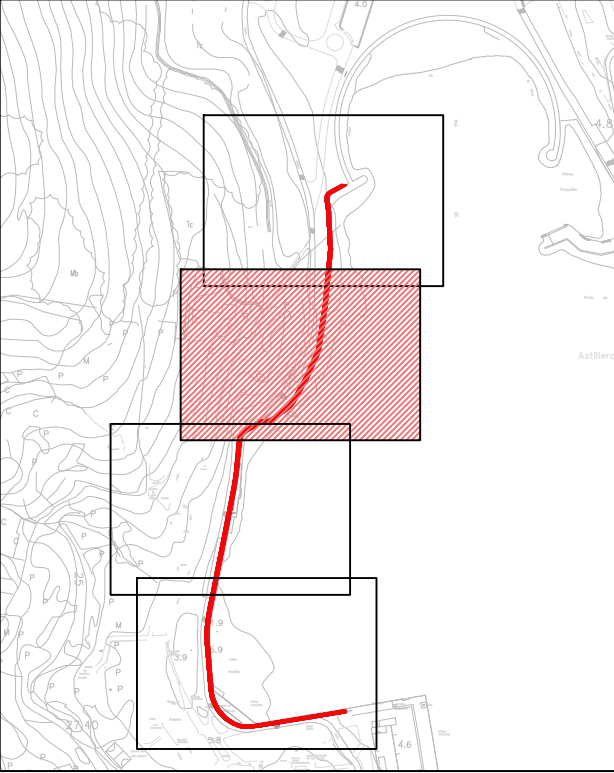
LEYENDA:
Carril bici bidireccional
Pasarela



LEYENDA:

— Carril bici bidireccional

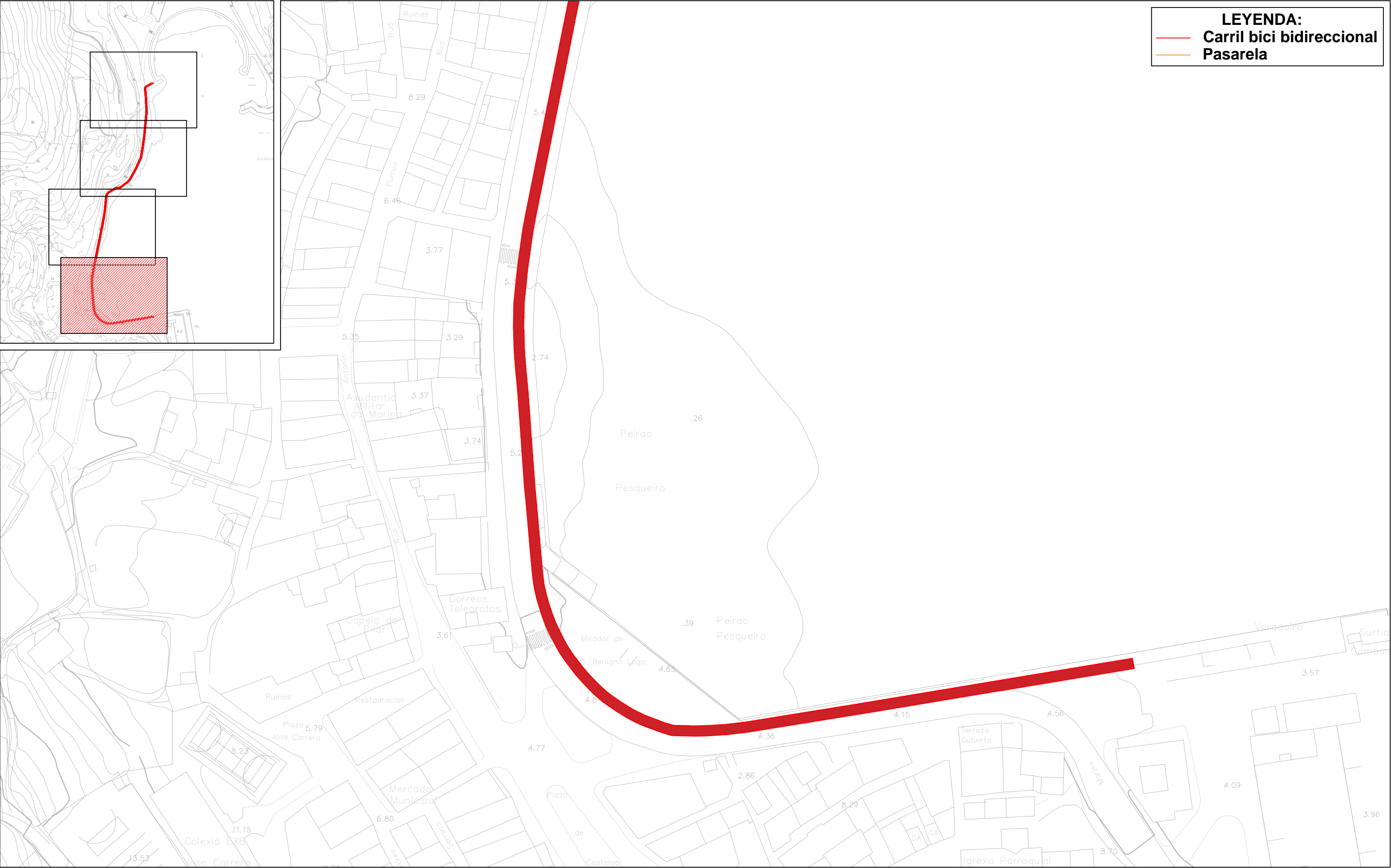
— Pasarela





LEYENDA:
Carril bici bidireccional
Pasarela

LEYENDA:
Carril bici bidireccional
Pasarela



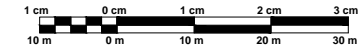
 **UNIVERSIDADE DA CORUÑA**
 Escola Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

TÍTULO DE PROYECTO:
CARRIL BICI ENTRE LAS LOCALIDADES DE CEE Y CORCUBIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LA ZONA

AUTOR:

ALEJANDRO ROMERO ÁLVAREZ

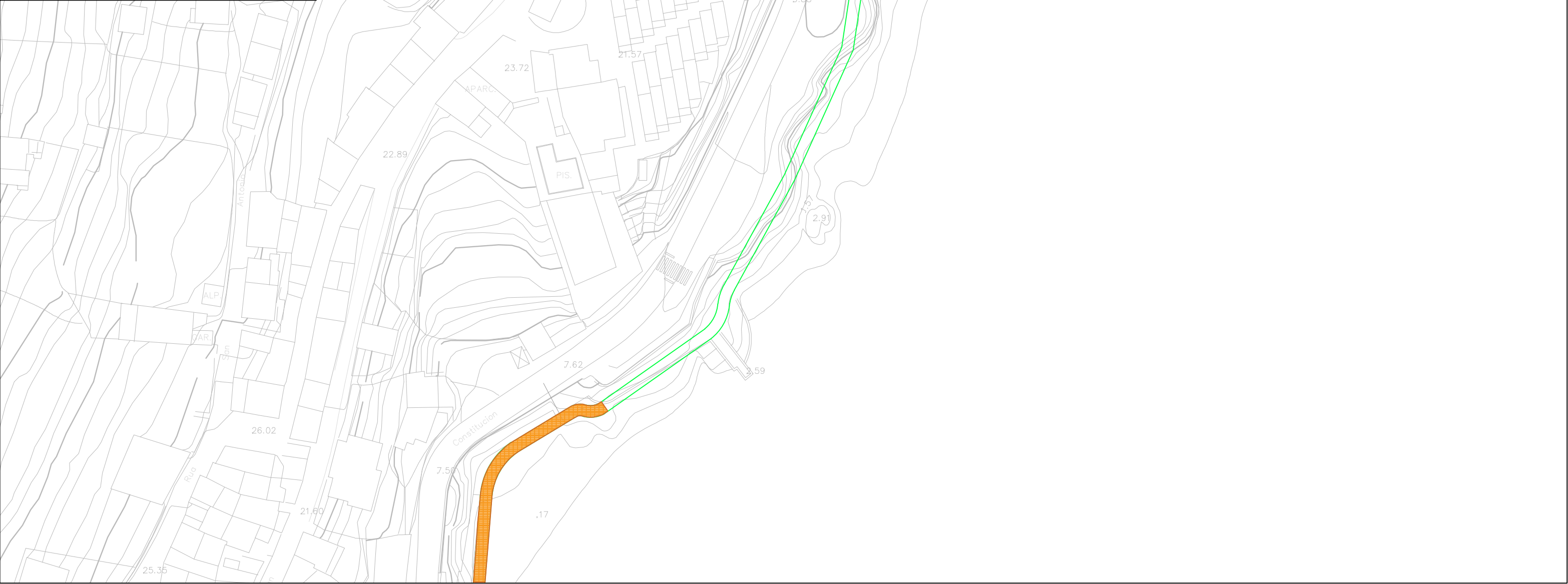
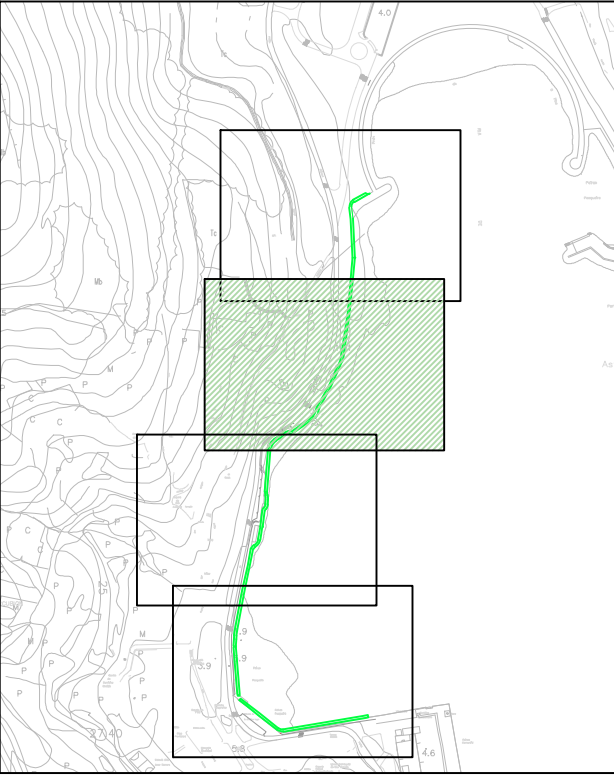
TÍTULO DE PLANO:
ALTERNATIVA 2 PLANTA

FECHA: SEPTIEMBRE 2017
ZONA: CORCUBIÓN
ESCALA: 1:1000


NÚMERO DE PLANO:
3.2.4

LEYENDA:
Carri bici bidireccional
Carril bici existente





LEYENDA:

Carril bici bidireccional

Pasarela



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

TÍTULO DE PROYECTO:

CARRIL BICI ENTRE LAS LOCALIDADES DE CEE Y CORCUBIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LA ZONA

AUTOR:



ALEJANDRO ROMERO ÁLVAREZ

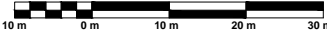
TÍTULO DE PLANO:

ALTERNATIVA 3
PLANTA

FECHA: SEPTIEMBRE 2017

ZONA: CORCUBIÓN

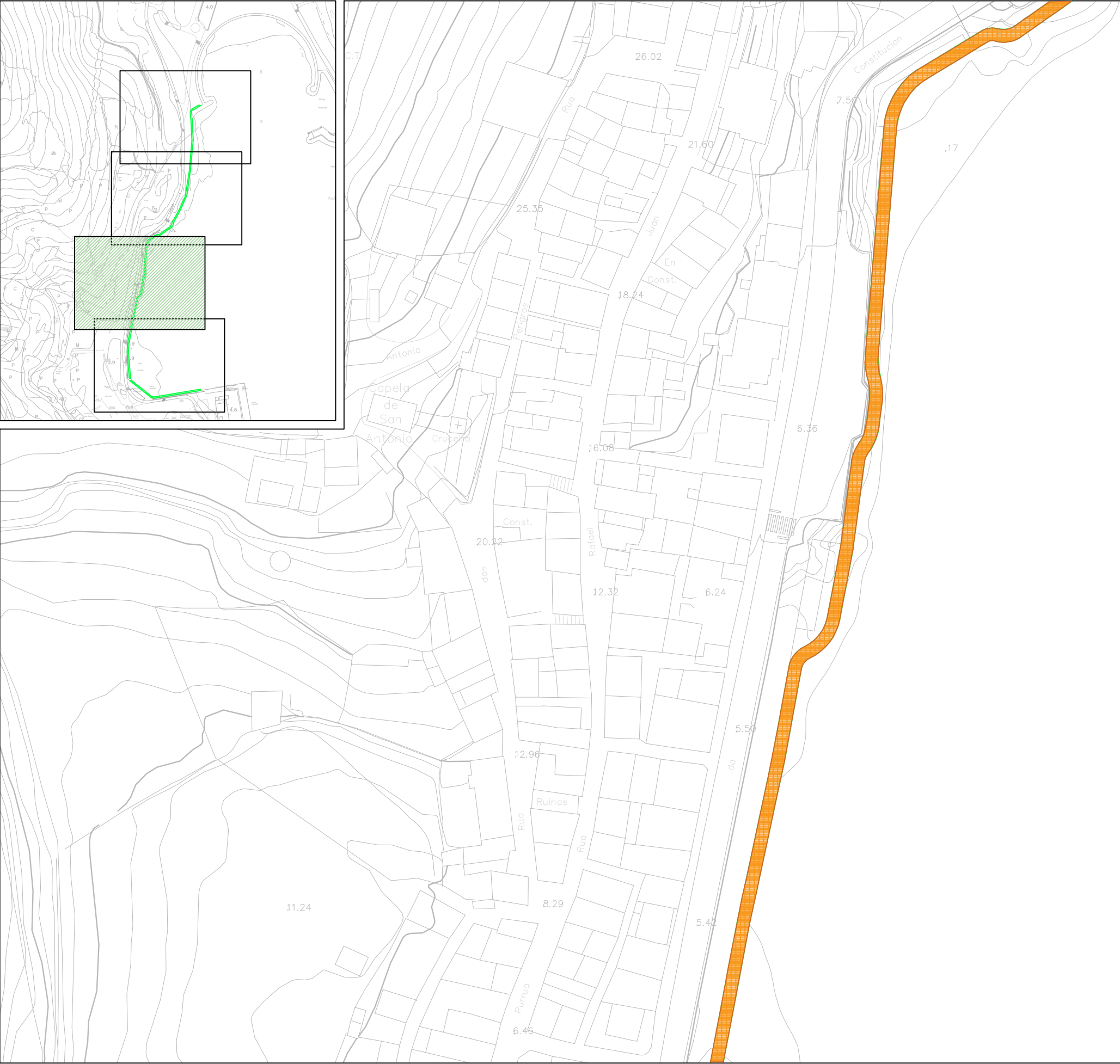
ESCALA: 1:1000



NÚMERO DE PLANO:

3.3.2

LEYENDA:
Pasarela





UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

TÍTULO DE PROYECTO:

CARRIL BICI ENTRE LAS LOCALIDADES DE CEE Y CORCUBIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LA ZONA

AUTOR:



ALEJANDRO ROMERO ÁLVAREZ

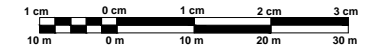
TÍTULO DE PLANO:

ALTERNATIVA 3
PLANTA

FECHA: SEPTIEMBRE 2017

ZONA: CORCUBIÓN

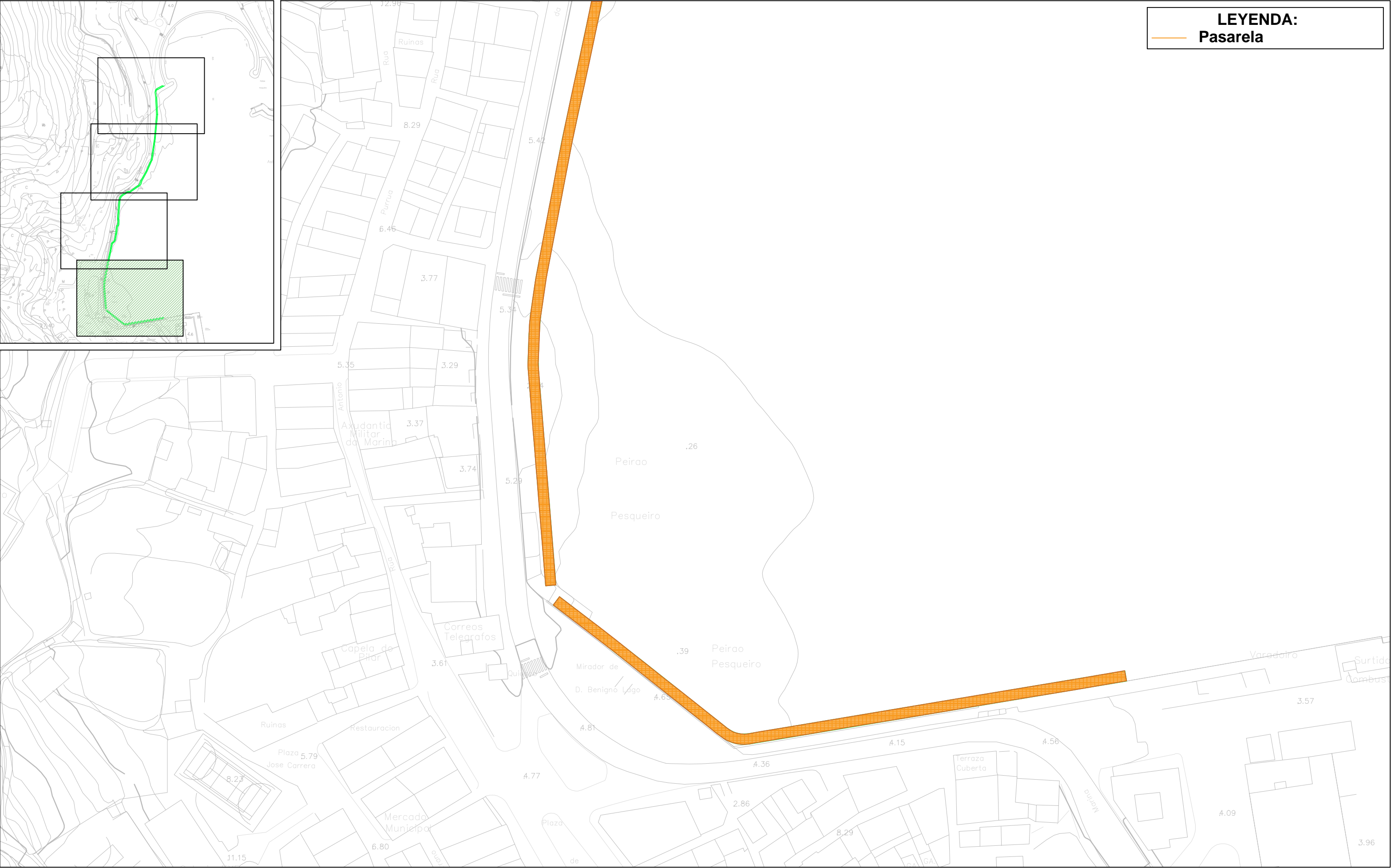
ESCALA: 1:1000



NÚMERO DE PLANO:

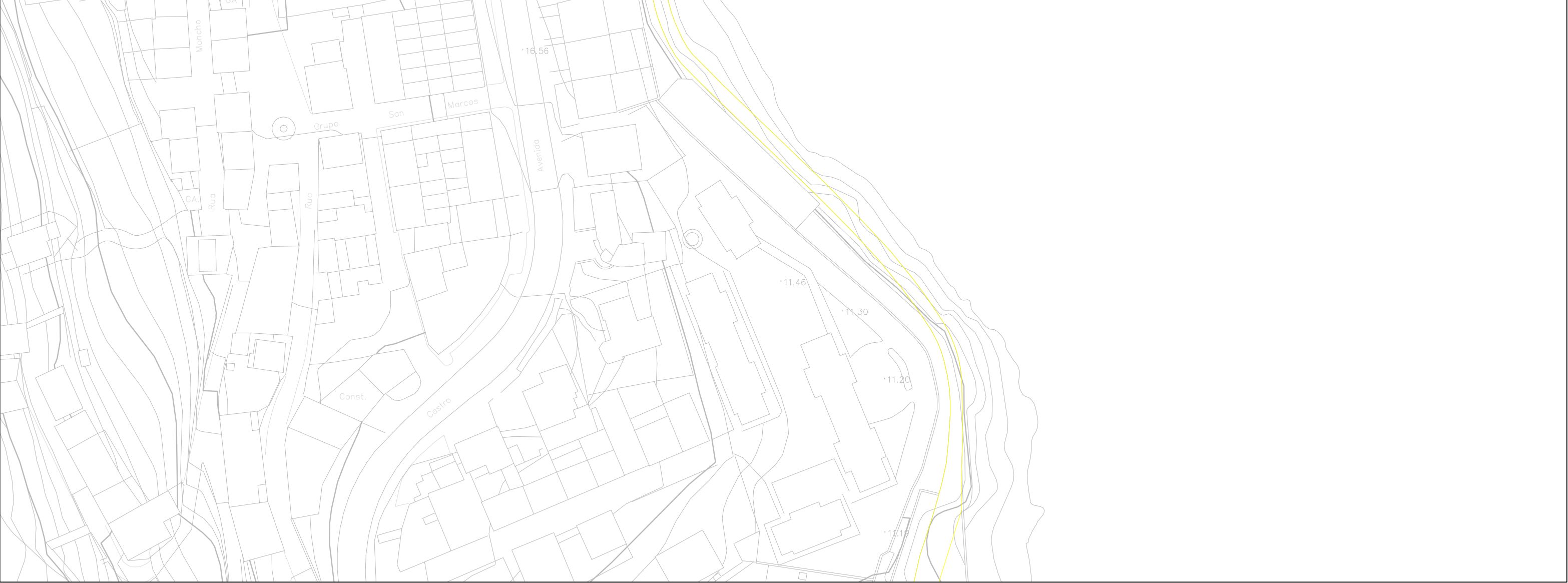
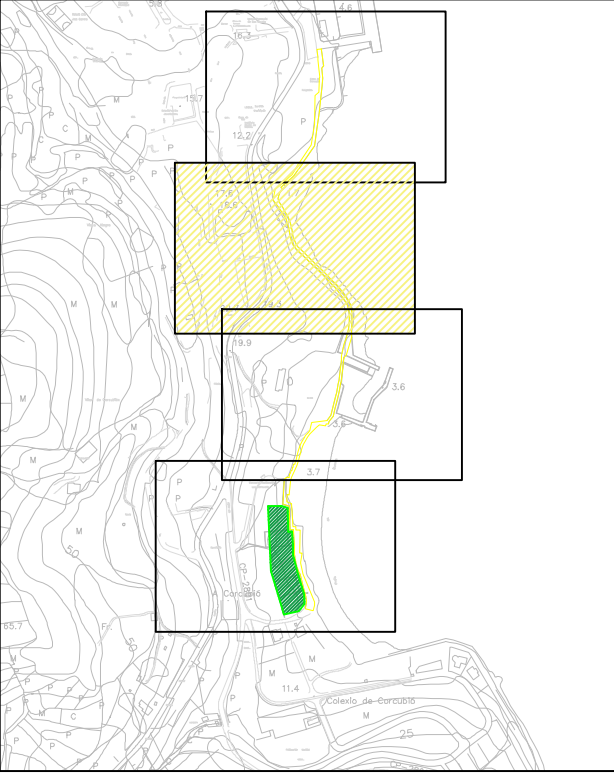
3.3.3

LEYENDA:
Pasarela

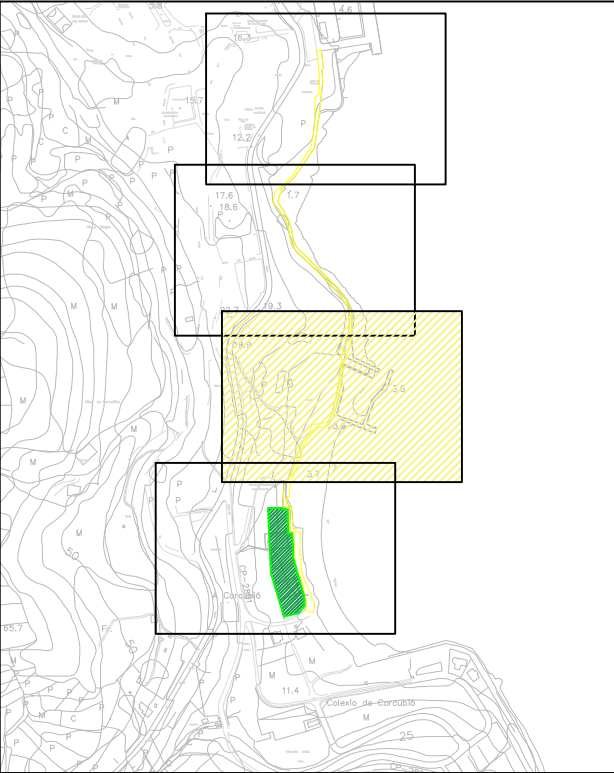


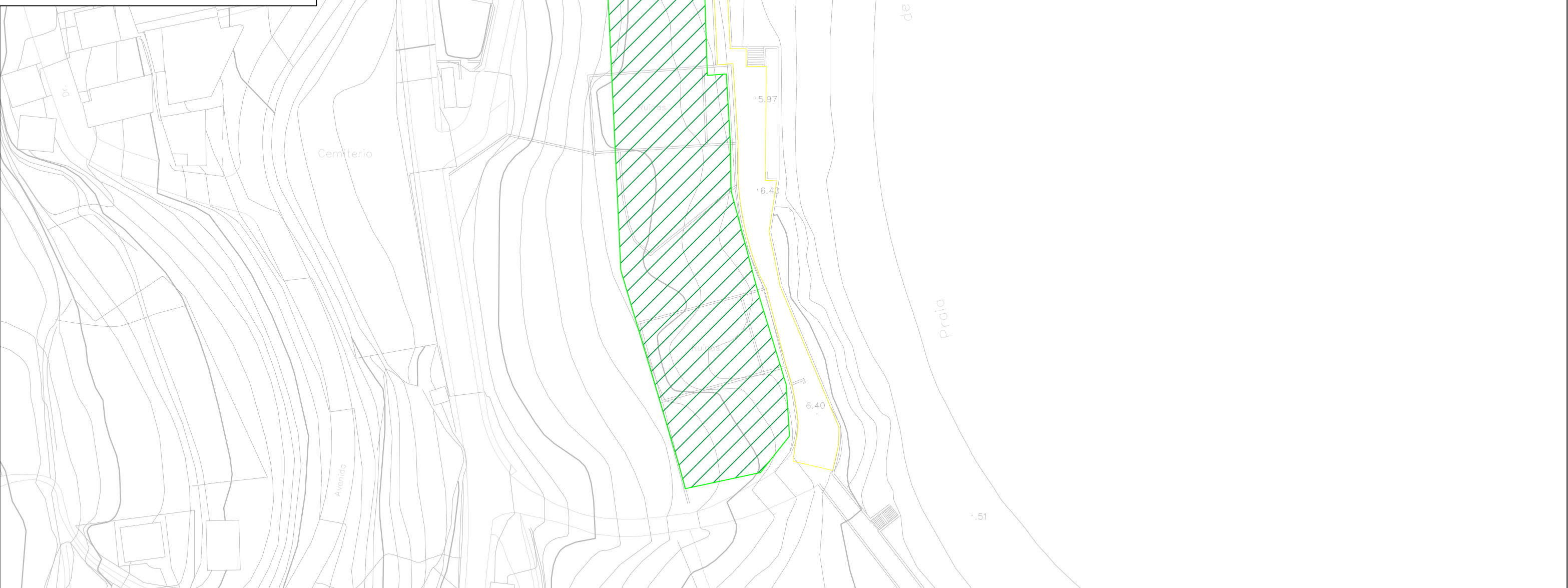
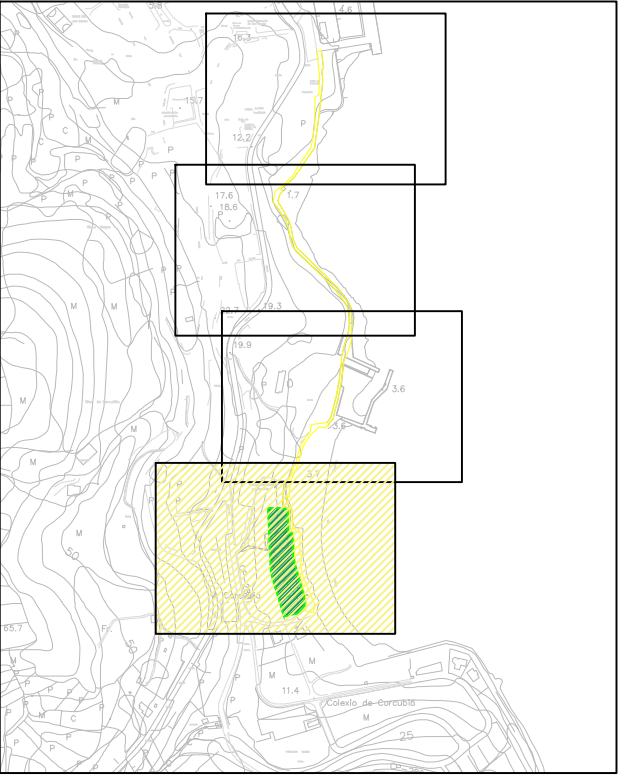
LEYENDA:

Senda bici uso compartido



LEYENDA:
Senda bici uso compartido





LEYENDA:

Senda bici uso compartido

Acondicionamiento parcela



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

TÍTULO DE PROYECTO:

CARRIL BICI ENTRE LAS LOCALIDADES DE CEE Y CORCUBIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LA ZONA

AUTOR:



ALEJANDRO ROMERO ÁLVAREZ


TÍTULO DE PLANO:

ALTERNATIVA 1 - TRAMO 3
PLANTA

FECHA: SEPTIEMBRE 2017

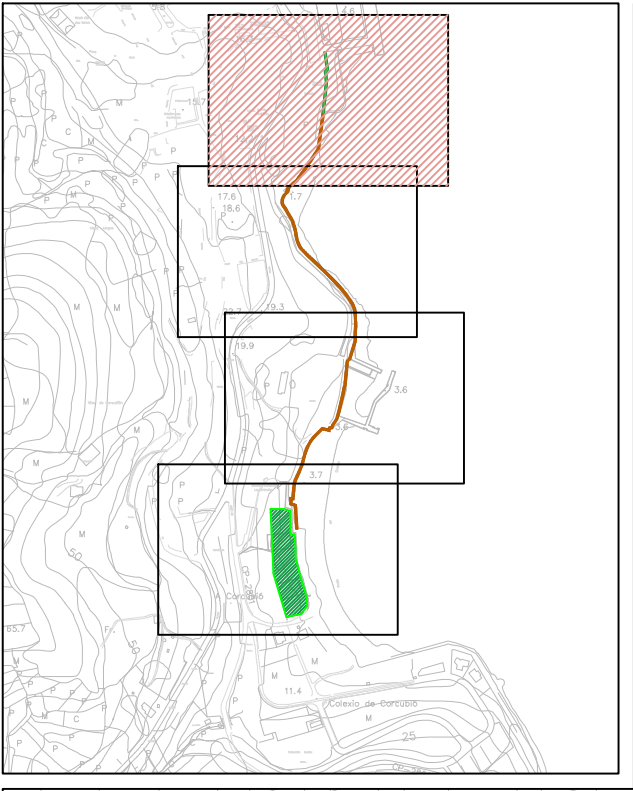
ZONA: CORCUBIÓN

ESCALA: 1:1000



NÚMERO DE PLANO:

4.1.4



LEYENDA:

Carril bici bidireccional

Pasarela



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

TÍTULO DE PROYECTO:

CARRIL BICI ENTRE LAS LOCALIDADES DE CEE Y CORCUBIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LA ZONA

AUTOR:



ALEJANDRO ROMERO ÁLVAREZ

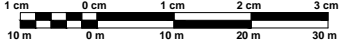
TÍTULO DE PLANO:

ALTERNATIVA 2 - Tramo 3
PLANTA

FECHA: SEPTIEMBRE 2017

ZONA: CORCUBIÓN

ESCALA: 1:1000



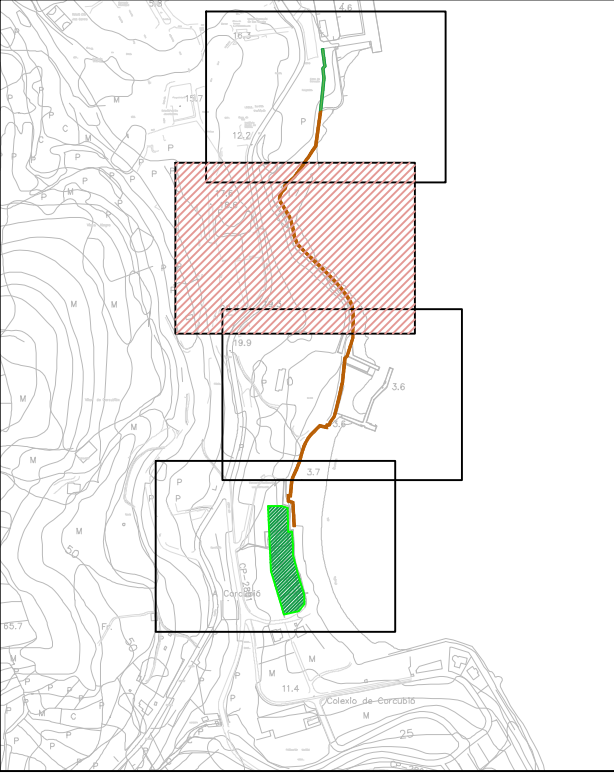
NÚMERO DE PLANO:

4.2.1

LEYENDA:

Carril bici bidireccional

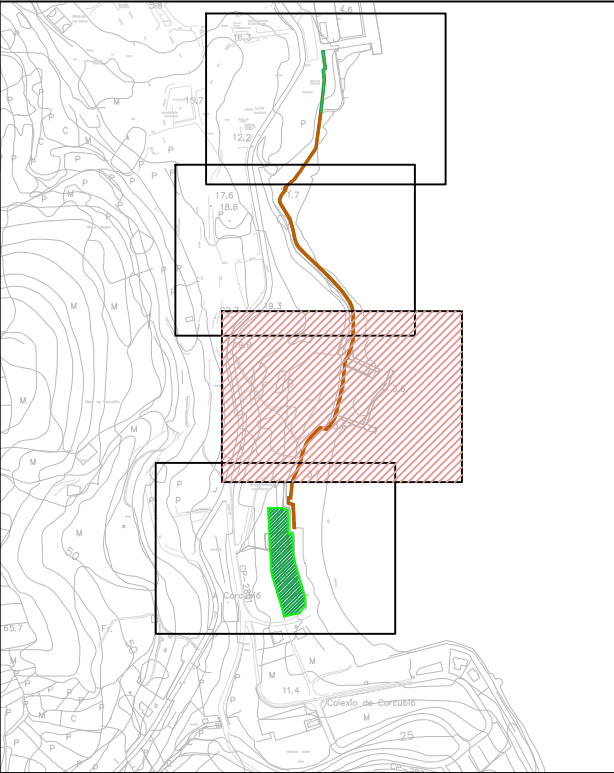
Pasarela

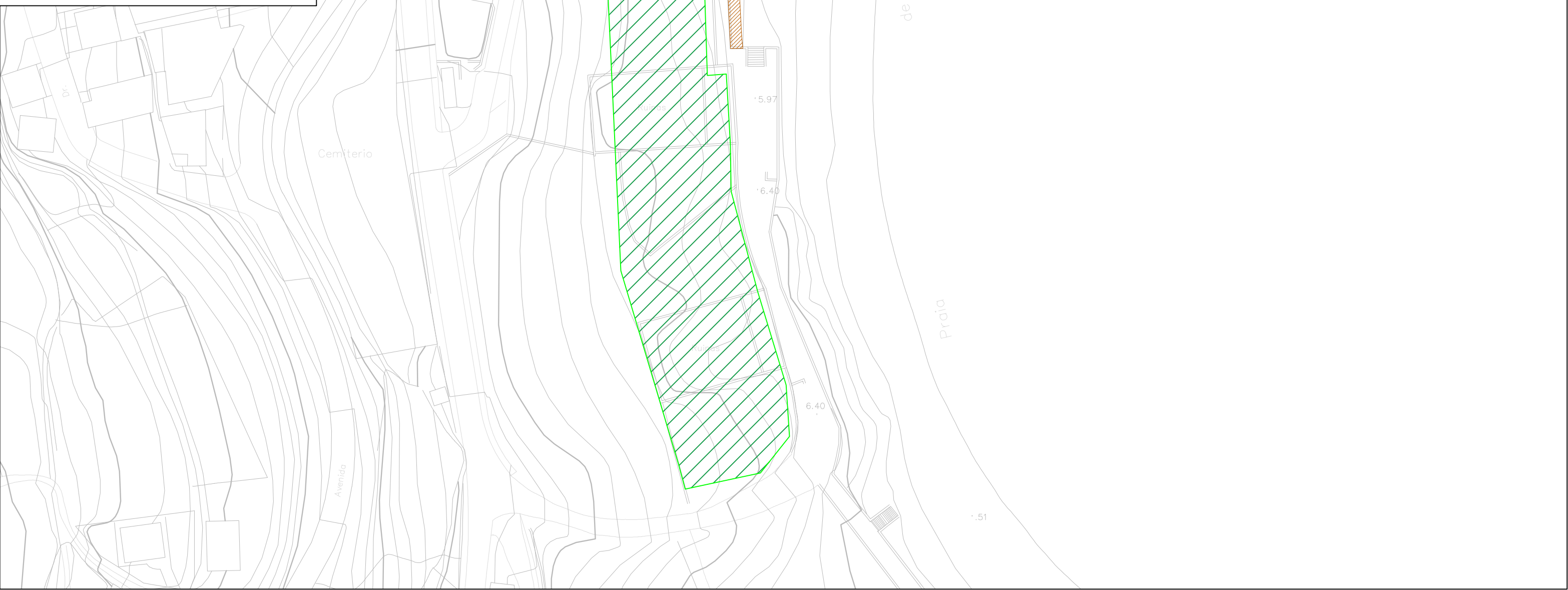
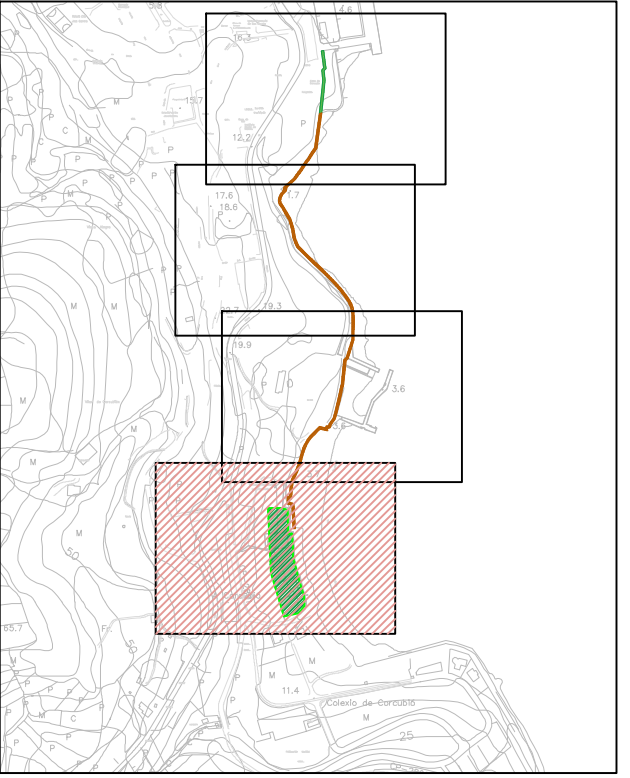


LEYENDA:

Carril bici bidireccional

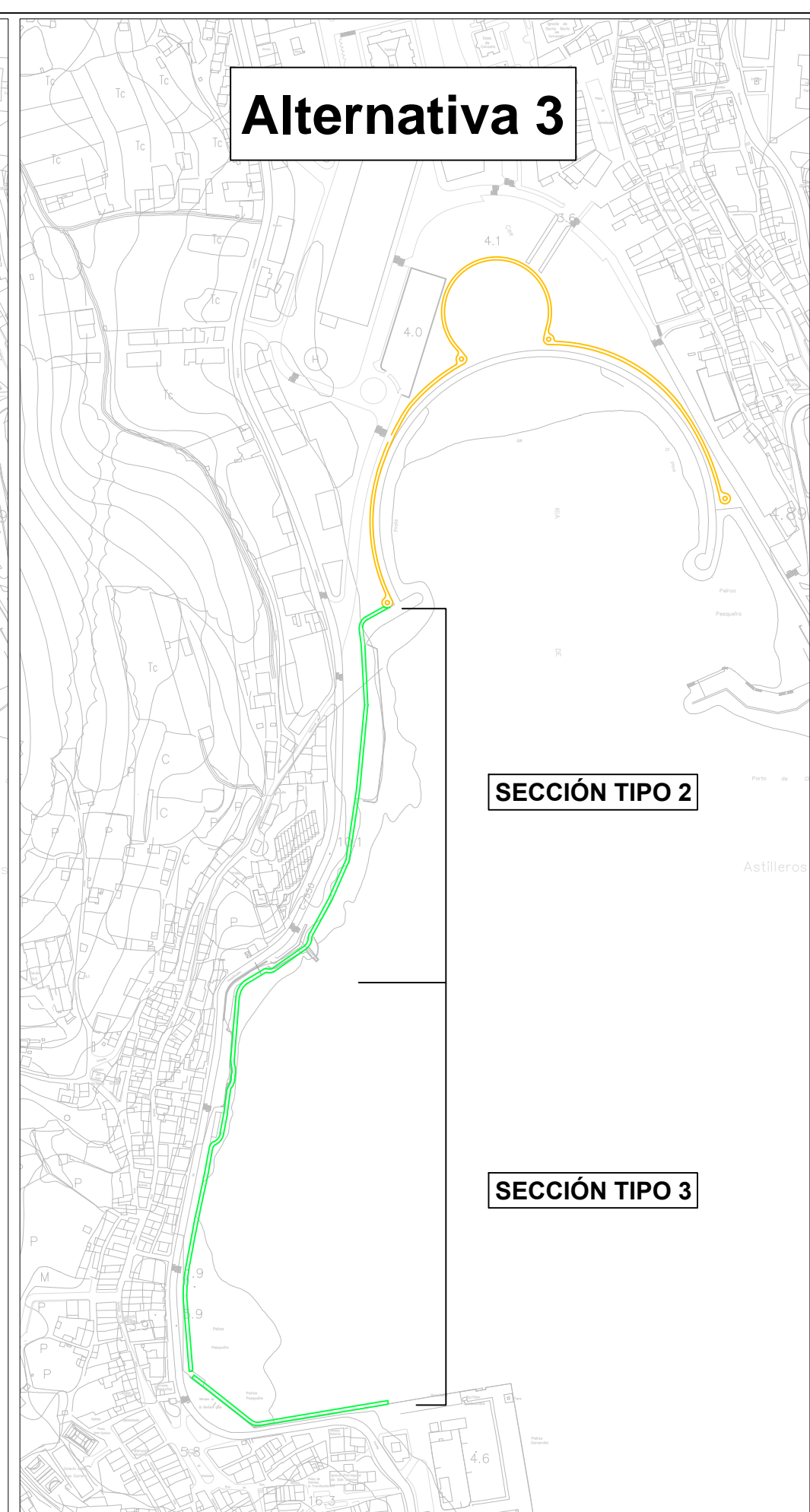
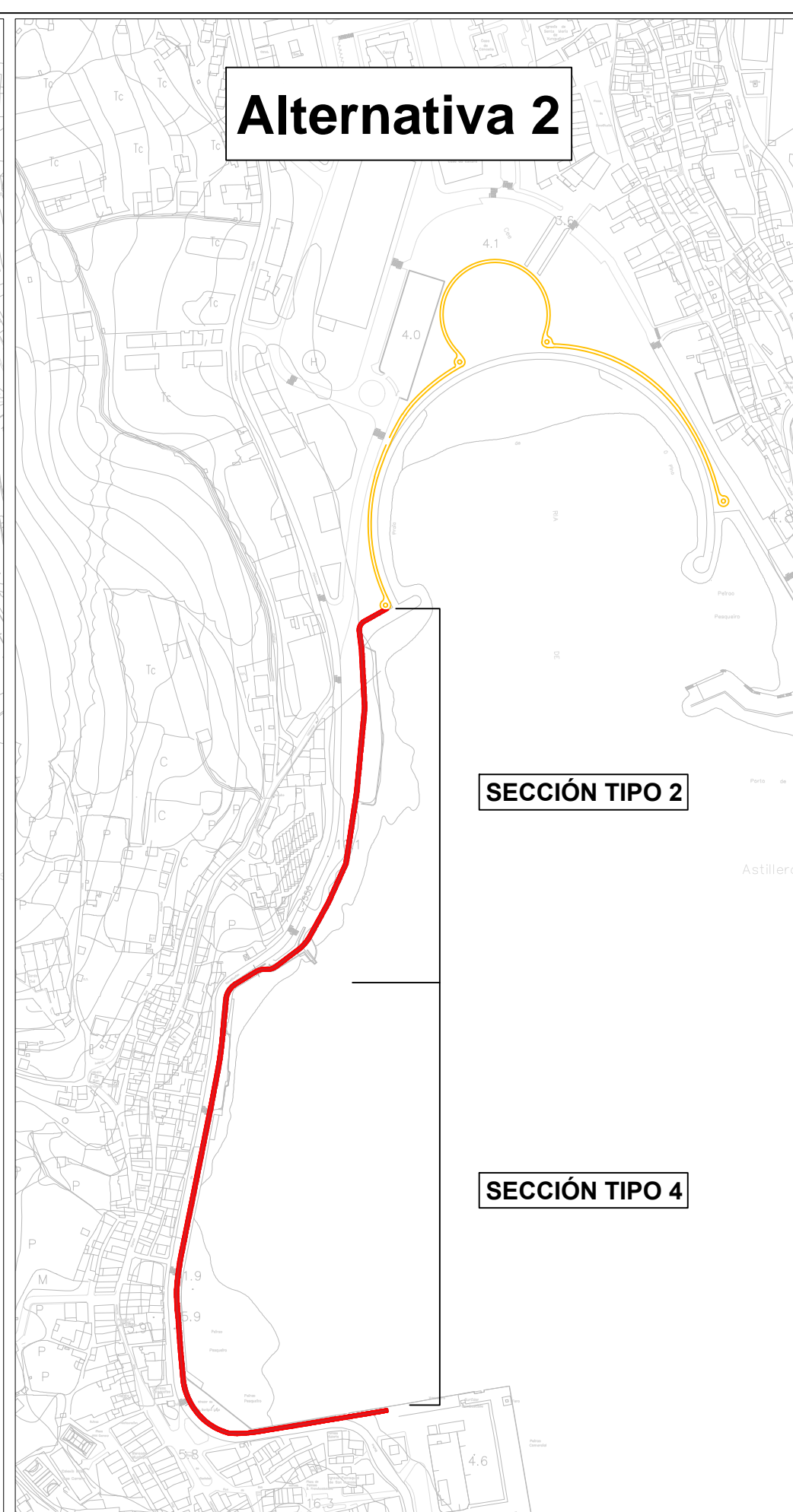
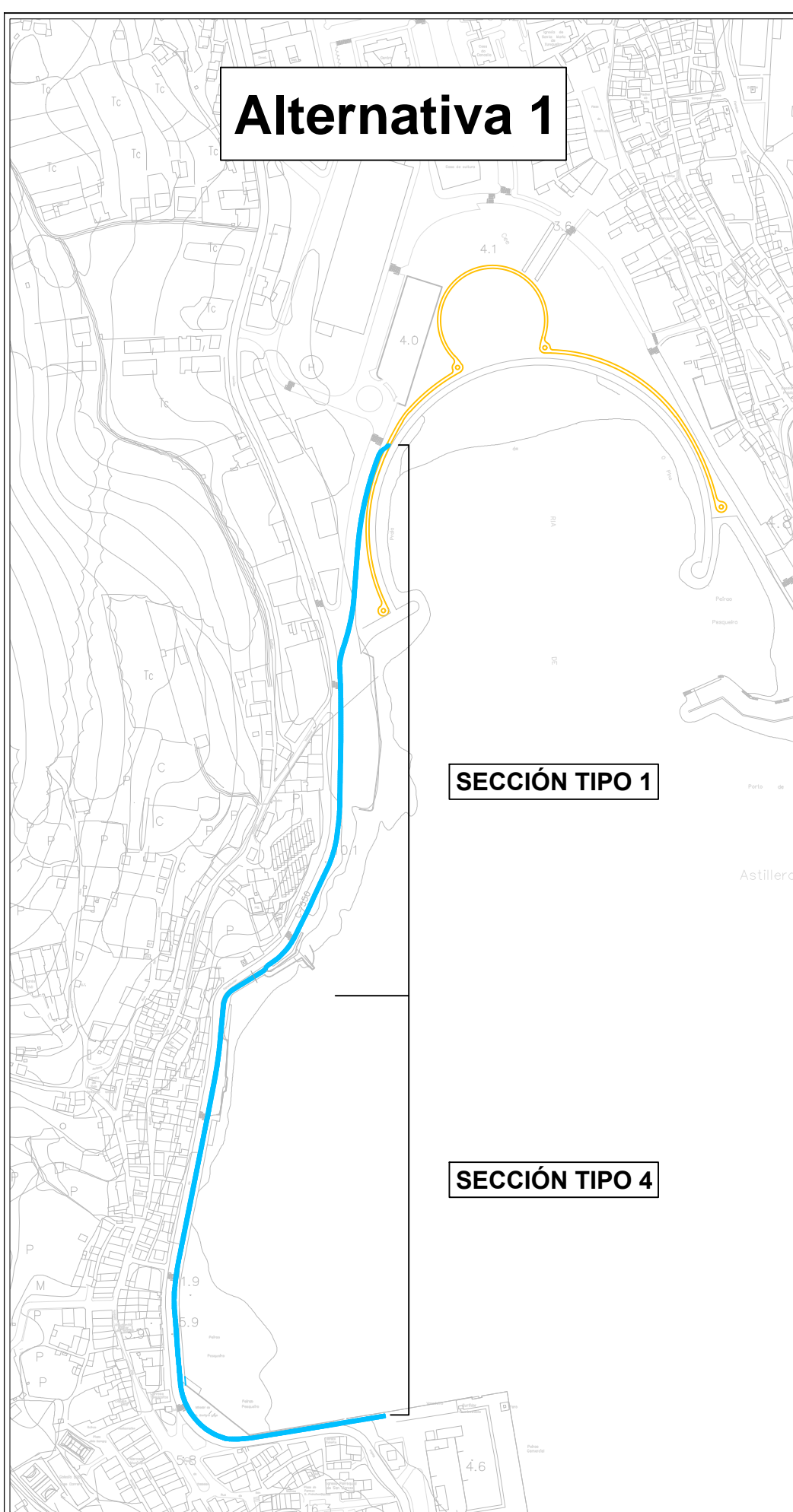
Pasarela





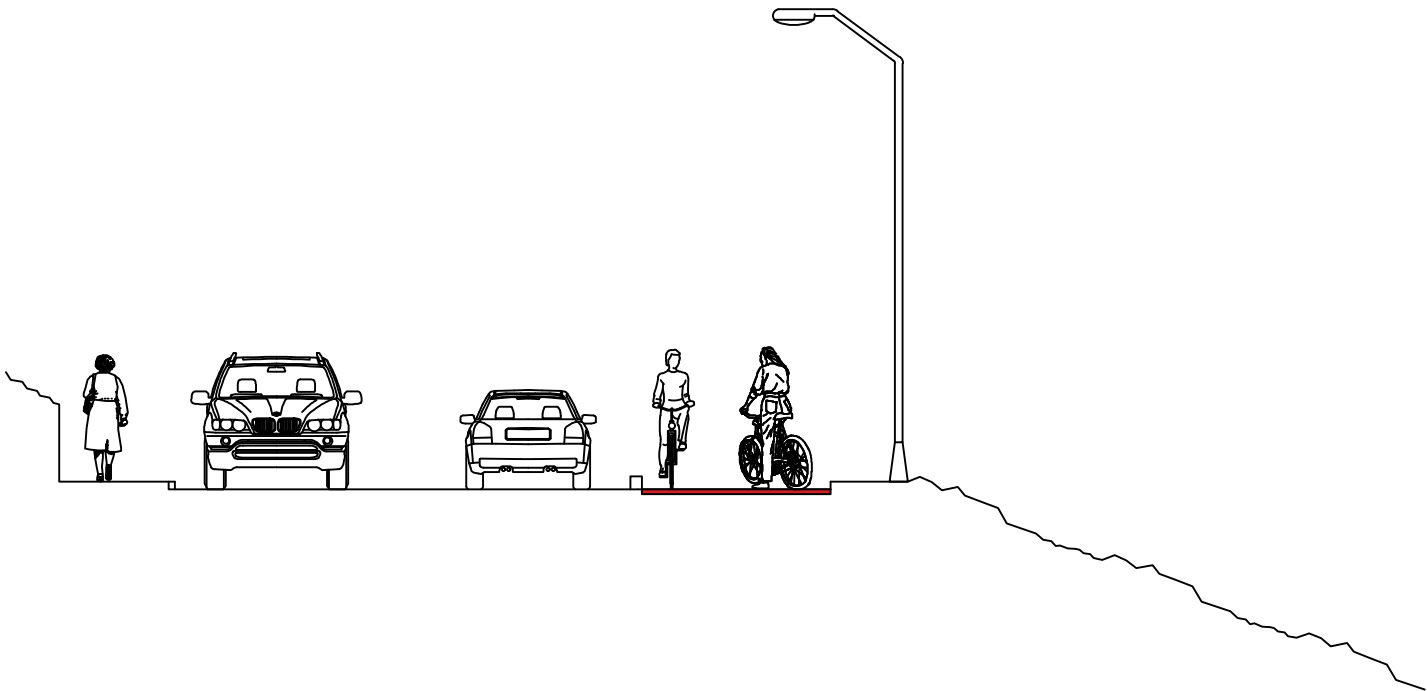
LEYENDA:

- Carril bici bidireccional
- Pasarela
- Acondicionamiento parcela

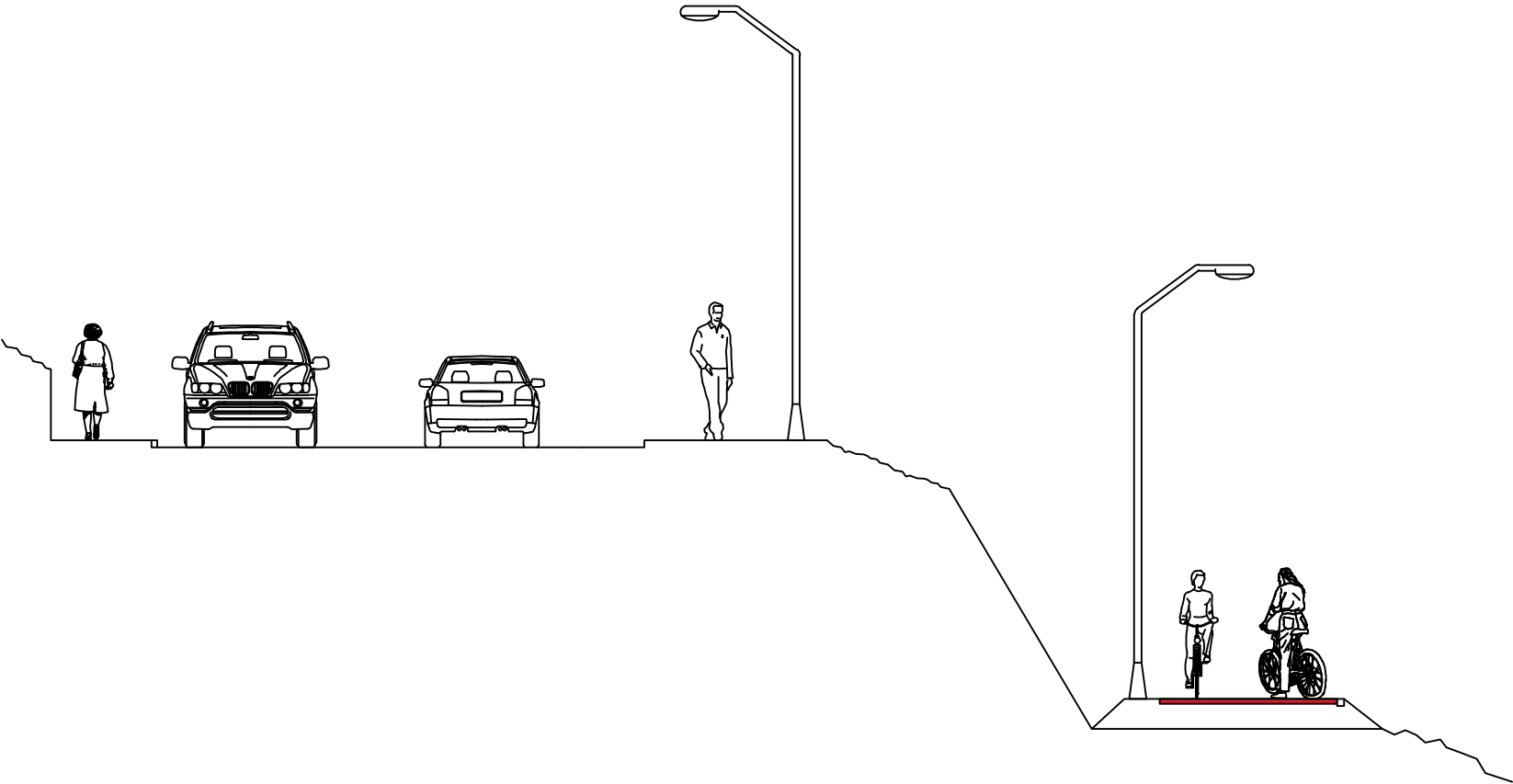




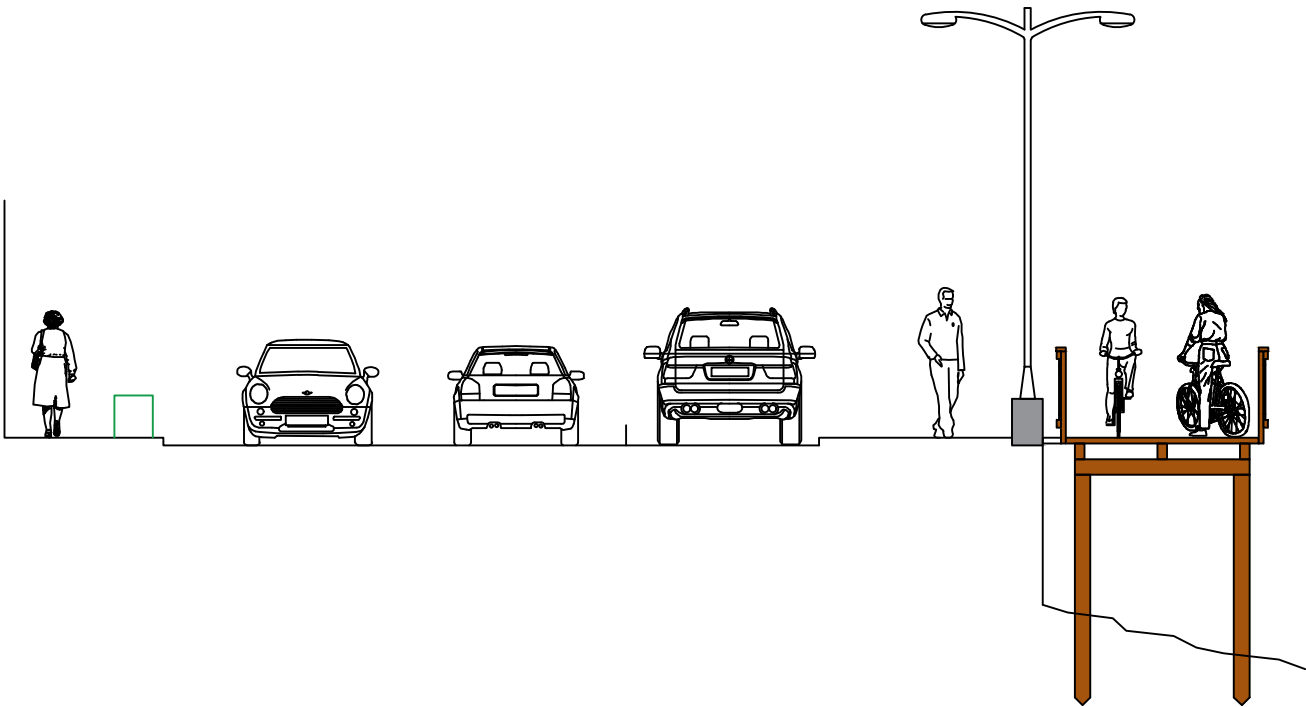
Sección tipo 1



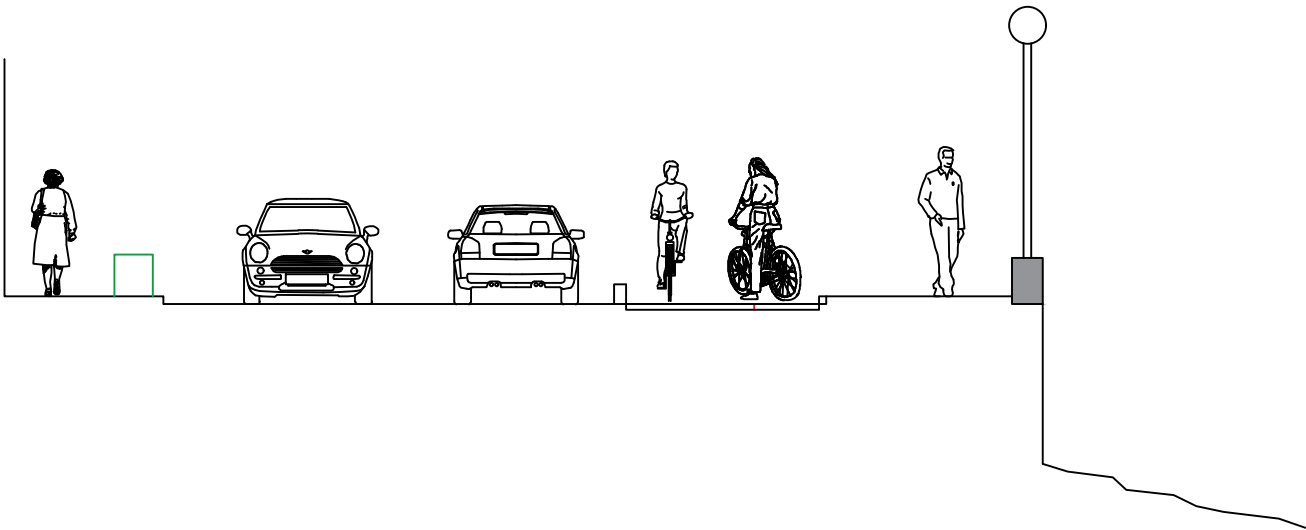
Sección tipo 2



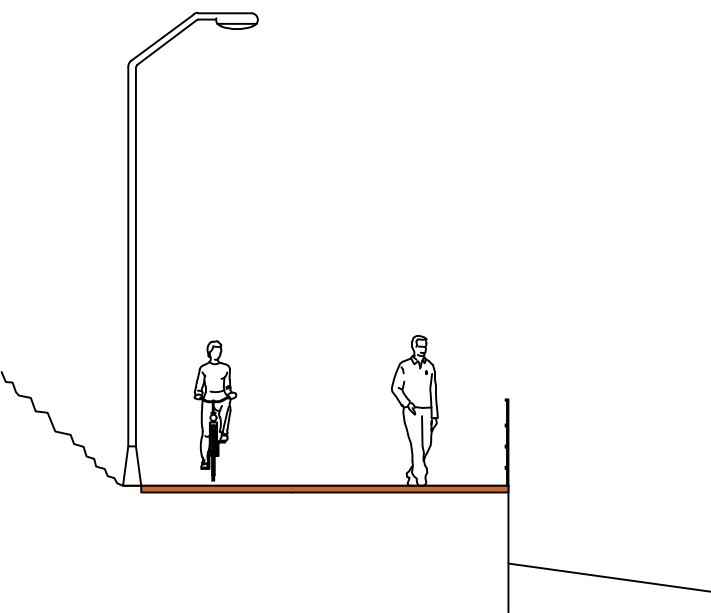
Sección tipo 3



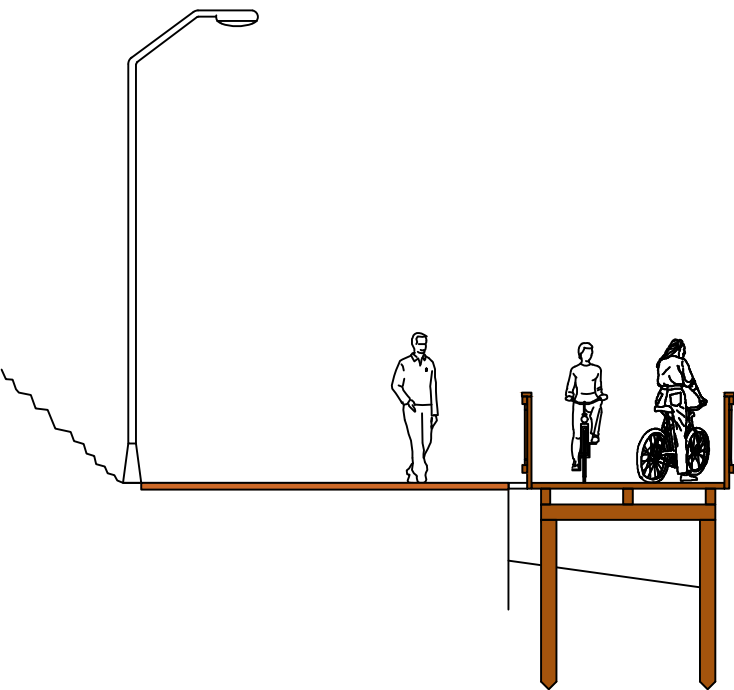
Sección tipo 4



Sección tipo 5



Sección tipo 6





Anejo 7. Geología

Anejo nº7. Geología

1. Introducción.....	2
2. Situación del proyecto. Encuadre geológico	2
3. Estratigrafía.....	3
3.1. Complejo de Noya.....	3
3.2. Dominio migmatítico y de las rocas graníticas. Grupo de Lage.....	4
3.3. Cuaternario	4
4. Petrología.....	5
4.1. Complejo de Noya (“Fosa blastomilonítica”).....	5
4.2. Dominio migmatítico y de las rocas graníticas. Grupo de Lage.....	7
4.3. Rocas filonianas.....	8
5. Tectónica.....	8
5.1. Introducción	8
5.2. Fases de formación	9
5.2.1. Primera fase de formación hercínica	9
5.2.2. Emplazamiento del Complejo de Noya (“Fosa blastomilonítica”).....	9
5.2.3. Segunda fase de deformación hercínica.....	9

5.2.4. Fases tardías	9
6. Historia geológica	9
6.1. Ciclo antehercínico.....	10
6.1.1. Sedimentación precámbrica-paleozoica	10
6.2. Ciclo hercínico	10
6.3. Ciclo posthercínico	10
7. Geología económica	10
7.1. Minería	10
7.2. Canteras	10
7.3. Hidrogeología	11
7.3.1. Terrenos precámbricos y paleozoicos y rocas ígneas	11
7.3.2. Terrenos cuaternarios	11
Apéndice I: planos geológicos	12

1. Introducción

El objetivo del presente anejo es describir y caracterizar la naturaleza geológica de los materiales existentes en el área de estudio.

Los datos geológicos de los que se ha extraído la información para elaborar este anejo pertenecen a documentos del Instituto Geológico y Minero de España (IGME). En concreto, los documentos analizados y empleados han sido:

- Mapa Geológico de España escala 1:50000, nº 92, Finisterre, división 2-7 y Memoria del mismo.
- Mapa Geológico de España escala 1:50000, nº 93, Outes, división 3-7 y Memoria del mismo.

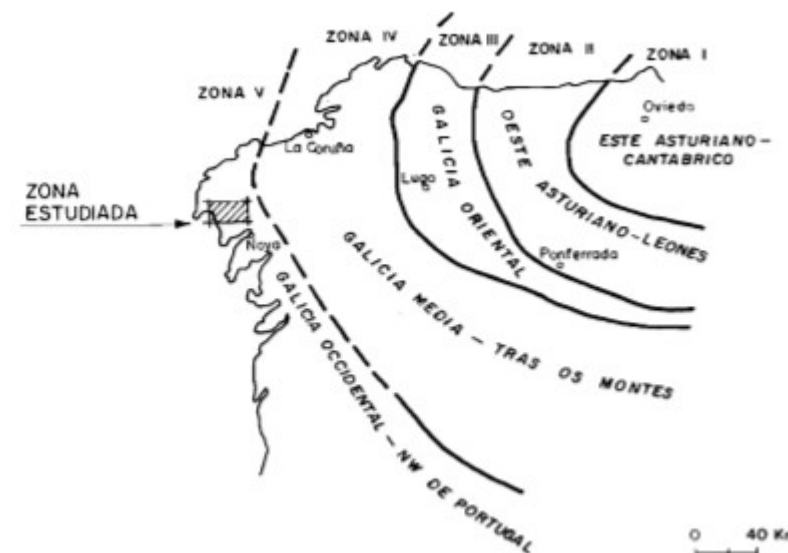


Fig. 1.— Las diferentes zonas paleogeográficas del NW de la Península Ibérica. MATTE (1968).

2. Situación del proyecto. Encuadre geológico

El lugar objeto de estudio en esta parte del proyecto abarca dos localidades. La primera de ellas es Corcubión y la segunda es Cee. Esto es así dado que un primer tramo de la infraestructura proyectada une estas dos localidades, mientras que un segundo tramo discurre íntegramente por el municipio de Cee y une el centro de esta villa con el puerto de Bréns.

Haciendo referencia a los documentos de Memoria del IGME, el área objeto de estudio está situada en la zona V, Galicia occidental-NW de Portugal del esquema paleográfico del NW de la Península Ibérica, establecido por MATTE (1968). Estas zonas se emplazan dentro de la Hoja nº 92 Finisterre (división 2-7) y la Hoja nº 93 Outes (división 3-7), del Mapa Geológico de España, en la Zona Centro-Ibérica, incluyendo parte de la terminación sur de la entidad fosa blastomilonítica.

En la Ilustración 1 se muestran las diferentes zonas paleogeográficas del noroeste de España y la zona en la cual se encuentra la zona estudiada.

Ilustración 1

Desde el punto de vista tanto petrológico como estructural, las Hojas antes mencionadas poseen dos dominios, que han sido definidos como “Complejo de Noya” y “Dominio migmatítico y de las rocas graníticas. Grupo de Lage”.

Por otro lado, desde un punto de vista morfológico, podemos dividir la zona en dos zonas, occidental y oriental. La primera de ellas, y la más cercana a la zona objeto de estudio, es la más accidentada. La elevada competencia de las rocas que la componen (en su mayor parte rocas graníticas), ha provocado el encajamiento de la red hidrográfica con la consiguiente formación de montes y sierras locales de distribución irregular, con laderas pendientes y valles entre ellas a veces muy encajados. En esta zona se localizan las cotas más altas de la Hoja, que son los montes de La Ruña con 638 metros y el Alto Carneiro con 620 metros cerca de la localidad de El Pindo y al que separan escasamente dos kilómetros de la costa.

Hidrográficamente, la Hoja pertenece a las cuencas de los ríos Jallas y Tambre. Su tercio SE a la del segundo y el resto al primero, salvo las pequeñas cuencas locales de acceso directo al mar.

3. Estratigrafía

3.1. Complejo de Noya

Dentro de este complejo, se han diferenciado tres tipos de materiales:

- Esquistos y paraneises.
- Neises félsicos.
- Retroeclogitas.

La relación estratigráfica entre los dos primeros no se ha podido establecer, por lo que se les ha asignado la misma edad. Esta ha sido la de Precámbrico-Cámbrico, en base a que han sido instruidos por rocas graníticas (hoy, ortoneises) a las cuales según las dataciones más recientes de Calsteren (1977) se les asigna una edad en conjunto de 462 m.a. Ésta sitúa las intrusiones, por tanto, hacia la mitad del Ordovícico. Lógicamente, las series instruidas deben ser anteriores a esta edad. Por otro lado, la similitud de facies con otras series sedimentarias precámbricas también apoya la edad asignada.

A continuación se comentan aspectos característicos de los materiales anteriormente citados:

- **Esquistos y paraneises con algunas paranfibolitas intercaladas.**

Ocupan algo más de la mitad de la superficie del Complejo dentro de las Hojas, distribuyéndose de un modo continuo a lo largo de la misma.

No ha sido posible separar esquistos de paraneises, por hallarse íntimamente mezclados. Existen intercaladas en esta unidad paranfibolitas de reducida extensión.

Concretamente constituyen esta formación:

- Paraneises y esquistos de color gris con dos micas.

- Paraneises con metablastos de plagioclasa.
- Paraneises con aspecto de corneanas.
- Metacuarcitas.
- Esquistos con grafito.
- Paranfibolitas.
- Pequeños lentejones de calcosilicatos.

Las más abundantes son las primeras que, en realidad, son las que caracterizan la formación, siendo también frecuentes los paraneises con metablastos de plagioclasa, los cuales se localizan intercalados en la serie (en la cartografía aparecen como una sobrecarga de puntos).

El resto de los tipos de rocas antes mencionados corresponden a pequeñas intercalaciones locales, sin un espesor ni continuidad cartográfica importante. En las proximidades de Pino de Val, en una cantera allí situada, presentan estos metasedimentos un aspecto de corneana que destaca del carácter normal de estas rocas. En este punto no poseen esquistosidad y frecuentemente se puede observar la estratificación.

El espesor de la formación se sabe que sobrepasa los 100 m, pero no ha podido ser determinado con exactitud.

- **Neises félsicos.**

Se localizan exclusivamente al N de la falla que corta transversalmente el Complejo, aproximadamente por el centro de su mitad Norte. Ocupa la parte central del Complejo en esta zona y en ellos se localizan los cuerpos de retroeclogitas que se describirán a continuación.

Poseen una anchura de afloramiento máximo en las Hojas de aproximadamente 6 km, siendo su potencia, hasta el momento, muy difícil de conocer.

Son rocas de color claro, cuarzo-feldespáticas con dos micas en las que predomina a veces la moscovita. Poseen una esquistosidad, por lo general, bien marcada.

Resulta difícil asignar a estas rocas un origen orto o paraderivado.

- **Retroeclogitas hasta anfibolitas granatíferas.**

Corresponden a una serie de afloramientos de escasa extensión que se sitúa hacia la parte N del Complejo, dentro de los neises félsicos.

En general, parecen formar cuerpos más o menos circunscritos en los que frecuentemente se intercalan niveles y capas de neises félsicos.

Son rocas de color verde oscuro, muy compactas y duras, con fractura irregular. Macroscópicamente presentan un aspecto masivo, pero que al ser observadas con detalle se puede descubrir muchas veces un “banding” característico. Con presencia poseen un intenso diaclasado.

Estas rocas poseen evidentes muestras de haber sufrido un metamorfismo de alto grado, por lo que parece lógico pensar que su posición estructural debería corresponder con la más inferior y su edad con la más antigua del Complejo, hecho que entra en contradicción, al menos aparentemente, con la posición estructural en que hoy se encuentran dentro de la sinforma que éste constituye.

3.2. Dominio migmatítico y de las rocas graníticas. Grupo de Lage

Los esquistos con algunos niveles de cuarcitas constituyen la única formación metasedimentaria definida en este dominio.

Se localizan a ambos lados del “Complejo de Noya”; en la parte nororiental se encuentran intensamente migmatizados y son instruidos por abundantes inyecciones granitoides, pegmatoides y aplitoides. Esto último también sucede en los afloramientos de ángulo SE de la Hoja. Al W del Complejo, se encuentran a ambos flancos del antiformal cuyo núcleo son los ortoneises glandulares. En el flanco E de dicho pliegue constituyen una estrecha banda entre los citados ortoneises y el borde W del complejo, por lo que únicamente están representados los términos inferiores de la serie. En el flanco W, con gran discontinuidad debida al emplazamiento del granito de dos micas, pueden encontrarse niveles superiores.

En la base de la serie cerca del contacto con los ortoneises glandulares se encuentran unos pequeños niveles de esquistos granatíferos e intercalaciones, en forma de pequeños lenticiones, de cuarcitas anfibólicas. Un poco más arriba son frecuentes las intercalaciones de cuarcitas en bancos de hasta 20 cm de espesor. En niveles superiores, existen esquistos grafitosos a veces acompañados de lilitas, ampelitas y microconglomerados.

Sobre su edad, no se puede precisar más que debe estar comprendida entre el Precámbrico y el Silúrico.

3.3. Cuaternario

A lo largo de toda la costa atlántica de Galicia se constata la existencia de una antigua línea de costa, actualmente emergida y situada a una cota variable sobre el nivel del mar. Igualmente ocurre en esta zona de la ría de Corcubión, si bien, las características topográficas establecidas por el remodelado posterior a la emersión hacen que esta antigua línea de costa, o el límite interno de la rasa litoral, sea a veces difícilmente establecida y sólo se pueda en algún caso aproximar su trazado.

- **Pleistoceno:**
 - o Playas antiguas y rasa del litoral

Estos depósitos litorales alcanzan un gran desarrollo en la playa y ensenada de Carnota, aunque con menor entidad están representados en todo el litoral oceánico de la Hoja.

Son depósitos subhorizontales, de escasa potencia, de arenas cuarcíticas con cantos aplanados y subredondeados de cuarzo y fragmentos de rocas, fundamentalmente graníticas; a techo algunas veces tienen costras ferruginosas de pequeño espesor. Se sitúan de 10 a 60 m por encima del nivel medio actual del océano, lo que indica un levantamiento general en la región. Probablemente se trata de un basculamiento de dirección N-S de edad post-miocena NONN (1966).

- **Holoceno**

Existen varias formaciones representativas de este período:

Anejo 7. Geología

- Llanuras aluviales y fondos de vaguada

No adquieren una representación importante dentro de la Hoja.

Se componen fundamentalmente de gravas de cuarzo, esquistos, paraneises y granito, dependiendo del área madre, heterométricas, de redondeadas a subredondeadas y con una matriz areno-limo-arcillosa parda.

El espesor de estos depósitos resulta difícil de conocer, por la falta de cortes buenos, pero es lógico pensar en valores bajos, como es tónica general en toda la región.

Respecto a los rellenos de fondos de vaguada, son frecuentes en gran número de arroyos y cauces secundarios de la red hidrográfica. En general son depósitos poco evolucionados procedentes del entorno cercano por el que circula el curso de agua correspondiente. Su espesor es pequeño.

- Playas actuales

Están constituidas por arenas muy homométricas y homogranulares, que se depositan bien clasificadas por la acción de las corrientes, marea y oleaje.

En las diferentes muestras estudiadas, se ha comprobado un gran predominio de la fracción ligera sobre la pesada.

- Coluviones

Representan los depósitos del modelado en los interfluvios de la zona.

Son formaciones que tapizan buena parte de la superficie de la Hoja, aunque en muchos casos sin espesor destacable. Se componen de cantos de la naturaleza de las rocas próximas, heterométricos y angulosos, dentro de una matriz arcillo-arenosa roja o parda.

- Indiferenciado

Se han definido bajo este término aquellos depósitos cuaternarios que, ocupando una zona llana y amplia del relieve, no pertenecen a ningún curso fluvial o cualquiera de los otros tipos de depósitos diferenciados.

Corresponden principalmente a suelos grises u oscuros, ácidos, con materia orgánica, temporalmente húmedos o encharcados, procedentes de la alteración in situ de las rocas subyacentes. A veces engloban cantos poco evolucionados.

4. Petrología

En la Ilustración 2 se han representado los minerales índice de metamorfismo localizados en las Hojas:

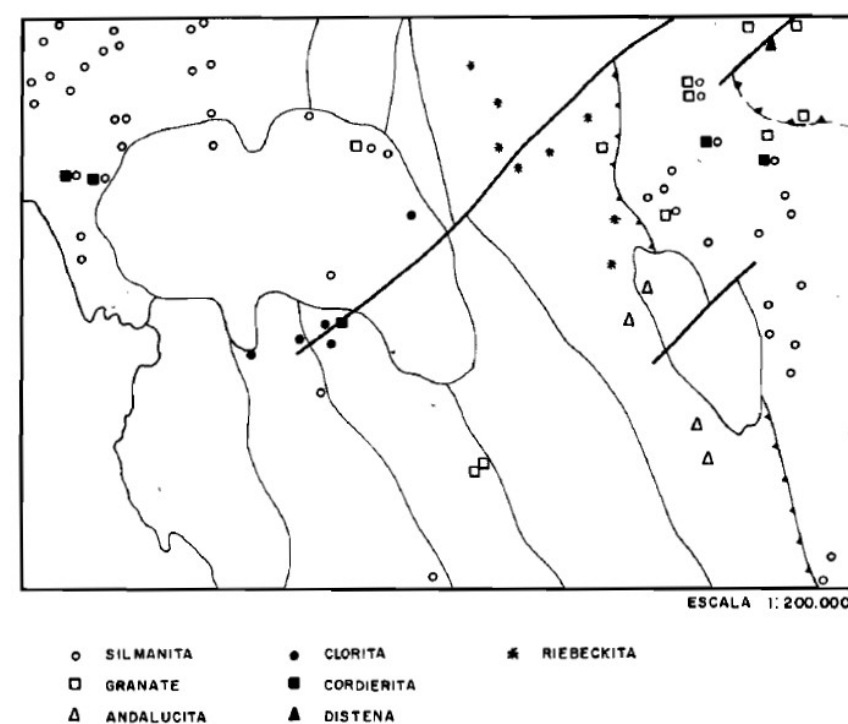


Ilustración 2

4.1. Complejo de Noya ("Fosa blastomilonítica")

- Esquistos y paraneises con algunas parafibrolitas intercaladas

Estas rocas constituyen fundamentalmente los metasedimentos de Complejo y se extienden desde el N al S del mismo.

Anejo 7. Geología

○ Esquistos

Se describen aquí rocas claramente sedimentarias, que han sufrido diversa recristalización metamórfica, dando como resultado esquistos fundamentalmente, y aisladamente filitas y neises.

A grandes rasgos, se pueden subdividir en tres tipos: esquistos normales, esquistos albiticos y esquistos andalucíticos.

Los *esquistos normales* tienen como mineralogía principal el cuarzo, la plagioclasa, biotita y moscovita en todos ellos. Las texturas son granolepidoblásticas de grano fino. Las bandas granoblásticas las forman los feldespatos (plagioclasa y feldespato potásico) y el cuarzo. Se observan dos esquistosidades. Una primera casi borrada y sólo reconocible por pequeños arcos polygonizados de micas, y por metablastos de micas abraados y cruzados a la esquistosidad principal. Una segunda, que es la principal y dominante, de flujo integrada por biotita y moscovita.

Los *esquistos albiticos* son rocas algo particulares dentro del conjunto, al desarrollar porfidoblastos de albita precinemáticos con la esquistosidad principal dominante. Estas albitas tienen inclusiones de cuarzo, micas y a veces granates, con texturas sigmoides, que definen una antigua esquistosidad relictiva y un metamorfismo revio al de albita.

Las texturas van desde porfidoblásticas con matriz granolepidoblástica, hasta simplemente granolepidoblásticas, dependiendo del tamaño de la albita.

Los *esquistos andalucíticos* están compuestos por cuarzo, biotita, moscovita, plagioclasa, andalucita, granate, como minerales principales. La andalucita es incolora sin pleocroísmo rosado, poiquiloblástica incluyendo cuarzo, o prismática transformada a sericita. Sus relaciones cinemáticas parecen indicar que se nucleó un poco antes de la esquistosidad principal, pues está ligeramente abrazada por ella, y siguió creciendo sincinemáticamente junto con esa misma esquistosidad y posterior a ella.

○ Paraneises

Son rocas muy frecuentes dentro de la zona S del dominio. Hacia el N siguen apareciendo, aunque parece que decrecen en cuanto a volumen.

Se distinguen dos facies: Los paraneises normales y los paraneises albiticos.

Los *paraneises normales* tienen como minerales principales: cuarzo, plagioclasa, biotita, moscovita, andalucita. Como accesorios están apatito, circón, opacos, turmalina, esfena y granate.

La plagioclasa es el feldespato principal y dominante. Está poco maclada, con alguna mirmequita, y su composición es ácida. Incluye a veces micas y cuarzo alargados, lo que le hace similar a los fenoblastos albiticos de los paraneises.

La biotita es marrón, y está bastante transformada a clorita y opacos. La andalucita forma fenoblastos con hábitos sigmoides que llegan a cortar la esquistosidad principal lepidoblásticas. Tendría, por tanto, un carácter inter y sin-cinemático.

Los *paraneises albiticos* no se diferencian excesivamente de los normales, salvo en un mayor desarrollo de los metablastos de albita poikilitica. Su mineralogía principal es cuarzo, microclina, albita, biotita, moscovita.

Los metablastos de albita están todos abrazados por la esquistosidad principal, por lo que son precinemáticos a ella. Sus inclusiones micáceas y cuarcíferas definen una esquistosidad relictiva, discordante con la principal.

La microclina suele estar en venas de inyección que cortan o son concordantes con la esquistosidad.

La biotita es marrón y se transforma en clorita.

El granate es de pequeño tamaño y se encuentra, tanto incluido en la albita intercinemática, como fuera de ella; siempre como esquirlas o restos de cristales mayores.

- **Neises félsicos**

Se localizan, como ya se dijo, exclusivamente al N de la falla transversal que atraviesa el Complejo de Noya en su mitad N. Su mayor representación superficial la adquieren en la Hoja más septentrional.

Son neises con cuarzo, plagioclasa, biotita, granate y mucha clinoisita en grandes prismas subidiomorfos, de tendencia leptínica que parecen proceder de retrogradación de una granutita. Se encuentran asociados a las retroeclogitas que se describen a continuación.

- **Retroeclogitas hasta anfibolitas granatíferas**

Se sitúan en la parte Norte del Complejo de Noya, y son continuación meridional de los que afloran más abundantemente en la Hoja superior de Camariñas, dentro de este mismo complejo petrológico-estructural.

- **Ortoneis biotítico**

Están representados a lo largo de todo el Complejo, siguiendo las directrices estructurales de éste. Poseen una esquistosidad marcada que corresponde a la de primera fase hercínica y una desarrollada lineación de estiramiento.

- **Anfibolitas**

Se encuentran repartidas homogéneamente a lo largo de todo el Complejo de Noya. Aparecen tanto dentro de los metasedimentos como de los ortoneises. Las texturas son desde granoblásticas o granonematoblásticas de grano fino, hasta metaporfídicas con metablastos de plagioclasa, dentro de una matriz granoblástica de grano fino, casi sin orientación.

Serían rocas metabásicas posteriormente metamorizadas en facies anfibolitas y luego retrogradadas generando los anfíboles más incoloros, epidotas-clinozoisitas.

- **Ortoneis con anfíbol**

Afloran principalmente dentro de la mitad Norte del Complejo y en la esquina NE de la Hoja.

Igual que los biotíticos siguen las directrices estructurales de la región y poseen una marcada esquistosidad de primera fase hercínica y una lineación de estiramiento casi siempre visible.

Sus estructuras son similares a las de los biotíticos.

Son rocas de origen ígneo y naturaleza alcalina y peralcalina que intruyen en los metasedimentos del Complejo.

Dentro de los *ortoneis con anfíbol*, encontramos también: ortoneis con hastingsita, ortoneis con riebeckita y ortoneis con anfíbol en la esquina NE (en otro afloramiento del Complejo de Noya, dentro de la Hoja).

4.2. Dominio migmatítico y de las rocas graníticas. Grupo de Lage

- **Esquistos con algunos niveles de cuarcita**

Estas series de esquistos presentan un metamorfismo regional progresivo que abarca desde el grado medio hasta un grado alto.

En la zona de grado medio con andalucita la paragénesis más frecuentemente encontrada está formada por: Cuarzo, plagioclasa, moscovita, biotita, andalucita, granate. Presenta texturas lepidoblásticas en ocasiones deformadas y de tipo cataclástico.

Con respecto a la deformación se aprecia al microscopio, una esquistosidad de flujo claramente visible de primera fase hercínica y una esquistosidad de segunda fase hercínica de crenulación.

En la zona de grado alto los metasedimentos enclavados dentro de esta zona corresponden a paraneises con feldespato potásico estable. Desde un punto de vista petrográfico se pueden diferenciar dos tipos de paragénesis: Una con cuarzo, plagioclasa, feldespato potásico, biotita moscovita y otra con cuarzo, clorita, feldespato potásico, biotita y silimanita.

- **Ortoneis glandular**

Sus afloramientos quedan comprendidos a ambos lados del Complejo de Noya, siendo más importantes dentro de la Hoja, los situados al W del mismo.

Presentan dos facies:

- Ortoneises glandulares poco migmatizados, que poseen una textura porfidoblástica frecuentemente muy deformada de tipo cataclástica y su paragénesis es: cuarzo, plagioclasa, feldespato potásico, biotita, moscovita.
- Ortoneises glandulares muy migmatizados, que presentan una textura variable, que va de porfidoblástica deformada, en las rocas menos migmatizadas, a granoblástica cataclástica en las facies más profundas. Esta facie presenta dos

tipos de paragénesis: Cuarzo, plagioclasa, feldespato potásico, biotita, moscovita, silimanita, y por otra parte cuarzo, plagioclasa, feldespato potásico, biotita, silimanita.

- **Granodiorita precoz con megacristales**

El afloramiento principal de estas rocas se trata de un macizo intrusivo, de unos 4 km de ancho y cerca de un centenar de largo, que se extiende desde Vigo, al Sur de Galicia, hasta Bayo, en el Norte de la Hoja de Camariñas. Es un macizo intrusivo en las rocas del Complejo de Noya y en los metasedimentos y ortoneises glandulares de fuera de éste.

Petrográficamente se encuentran muy deformados y filonitizados, y presentan la siguiente composición mineralógica: cuarzo, plagioclasa, feldespato potásico, moscovita y biotita.

- **Granito moscovítico**

En el borde Sur de la Hoja y dentro del macizo de granodiorita, hay que destacar la presencia de un cuerpo alargado de granito moscovítico, que puede corresponder con los últimos productos de la diferenciación magmática de la serie de granodioritas. Composicionalmente está formado por cuarzo, plagioclasa, feldespato potásico y moscovita.

- **Granitoide migmatítico**

Se incluyen todas aquellas rocas que presentan características graníticas y son principalmente leucocráticas, abarcando desde las que conservan restos de estructuración del material del que proceden hasta las que prácticamente son granitos homogéneos sin diferencias claras con los granitos de dos micas de los macizos plutónicos bien definidos.

Se pueden separar dos tipos de rocas en este grupo; aquellas que conservan orientación petrográfica visible que correspondería a las migmatitas (la mineralogía fundamental en este caso es cuarzo, micloclina, plagioclasa, biotita y moscovita), y las que no la poseen que serían los granitoides, (con mineralogía similar a las migmatitas, con la salvedad textural de no estar orientadas, aunque sí están en parte milonitizadas y cataclastizadas).

- **Granito de dos micas de grano fino a medio**

Es el afloramiento más importante dentro de la Hoja, de este tipo de rocas, lo compone el cuerpo de Banza que da nombre al tipo antes mencionado. Este se sitúa hacia la parte central del límite E del Complejo de Noya, con una forma ovoidal alargada N-S. Su mineralogía fundamental es cuarzo, microclina, plagioclasa, biotita y moscovita.

4.3. Rocas filonianas

Dentro de este apartado y clasificándolas de mayor a menor antigüedad, se han diferenciado las siguientes rocas:

- Diques de cuarzo: generalmente posthercánicos y sin deformación, que suelen cicatrizar fracturas tardihercónicas.
- Diques de pegmatitas: con escasa potencia e intruyendo en las direcciones de las fallas, o paralelos a la foliación general.
- Microgranitos porfídicos: corta las rocas migmatíticas y también una serie de pequeños discos tardíos emplazados dentro de los granitos sincinemáticos.
- Lamprófidos: pequeños diques de hasta 1,5 m de anchura con decenas de metros de longitud.

5. Tectónica

5.1. Introducción

Las fases de deformación que han dado lugar a la estructura actual de la región que nos ocupa han sido fundamentalmente las hercónicas, pero conviene citar la existencia de por lo menos, una fase de deformación antehercónica, que habría afectado a las rocas más antiguas y que iría asociada al metamorfismo de alto grado.

Se han diferenciado dos fases principales de plegamiento. Entre éstas se sitúa el emplazamiento, en la posición en que se encuentra hoy, del Complejo de Noya.

5.2. Fases de formación

5.2.1. Primera fase de formación hercínica

Corresponde con la Fase 1 de Matte y también con la Fase 1 de ARPS.

- Pliegues: no se han localizado ni macro ni mesoestructuras debidas a esta fase de deformación. La disposición cartográfica que adoptan los orótones con anfíbol, sugiere que podrían estar constituyendo el núcleo de un pliegue, seguramente anticlinal, de esta fase, pero la falta de datos suficientes es motivo suficiente para no representarlo en la cartografía. Extrapolando los conocimientos regionales que sobre ella se poseen es lógico pensar en que desarrollarían pliegues isoclinales vergentes hacia el E y con planos axiales más o menos subhorizontales.
- Esquistosidad: es el plano de anisotropía más frecuente en las rocas de la Hoja. Es una esquistosidad muy penetrativa de flujo y cuya posición original se considera subhorizontal. Es también la superficie principal de referencia para deducir los pliegues posteriores.
- Lineaciones: seguramente relacionada con esta fase, se genera una lineación de estiramiento que correspondería con la que se observa frecuentemente en los orótones, pero cabe pensar que su posición actual es el resultado de la actuación de distintas fases de formación y no sólo de esta.

5.2.2. Emplazamiento del Complejo de Noya (“Fosa blastomilonítica”)

En cuanto a este apartado, las soluciones que han aportado los distintos autores podrían resumirse en dos hipótesis: una autoctonista y otra aloctonista.

La primera de ellas, propone como mecanismo para la formación del Complejo la existencia de un “mantle plume” en el Pleozoico Inferior que intruiría originando un domo, el cual daría lugar a la formación de fallas profundas produciendo una tectónica de Horst y Graben. Uno de estos Graben correspondería a la Fosa. Según esto, los materiales que componen el Complejo, durante la migmatización hercínica, no fueron afectados por ésta, por encontrarse en un nivel estructural superior, mientras que el resto de los materiales que la limitan sí lo fue. Posteriormente, la Fosa se hundiría y el resultado sería que rocas de un nivel estructural

superior sin migmatización se encuentren junto a rocas de niveles más inferiores que sí la presentan.

La segunda hipótesis supone que el Complejo de Noya sería un resto de un gran manto de corrimiento procedente del N o W de Galicia.

5.2.3. Segunda fase de deformación hercínica

- Pliegues: son las antiformas y sinformas cuyas trazas han sido representadas en la cartografía.
- Esquistosidad: la fase 2 está caracterizada por una esquistosidad de crenulación, bastante desarrollada. La dirección que presenta esta esquistosidad es paralela a las estructuras descritas en el apartado anterior, ya que es el plano axial de las mismas.
- Lineaciones: cuando se observa la S_2 , es bastante frecuente poder medir la lineación de intersección entre ésta y la S_1 , también denominada lineación de crenulación.

5.2.4. Fases tardías

Bajo este título se engloban las esquistosidades de crenulación, normalmente muy locales, los micropliegues de tipo “chevron” y “kink-band” y las fracturas que afectan tardíamente a los materiales de la Hoja, y también a las estructuras originadas durante las fases de deformación anteriores.

Las esquistosidades normalmente están relacionadas con accidentes locales, por lo que nunca poseen una representación importante. Por otro lado resulta arriesgado el generalizar unas direcciones principales para ellas, siendo tan difícil correlacionarlas.

Los pliegues de tipo “chevron” y “kink-band” poseen por lo general el plano axial subvertical o buzando al E.

6. Historia geológica

La escasez de datos cronológicos, en especial de las rocas más antiguas (metasedimentos y retroeclogitas), impide fijar con exactitud la edad de los acontecimientos que ocurrieron en la evolución geológica de la región, sobre todo antes de la orogenia hercínica.

Por esta razón, entre otras, las hipótesis de los autores que han trabajado en la zona difieren a veces difieren de un modo notable.

6.1. Ciclo antehercínico

Bajo este término englobamos a aquellos procesos que ocurrieron antes de la orogenia hercínica.

La escasa representación en la Hoja de las rocas que presentan evidentes rasgos de haber sufrido un metamorfismo de alto grado antehercínico, junto con el dudoso origen de los neises en que estas se encuentran, hace muy difícil el conocimiento de la historia geológica más antigua de esta región.

Por esta razón se empieza la siguiente historia geológica después del metamorfismo de alto grado antehercínico y de la fase o fases de deformación que debieron tener lugar asociadas a éste.

6.1.1. Sedimentación precámbrica-paleozoica

- Complejo de Noya

Deposición de una serie sedimentaria compuesta por pelitas, semipelitas y grauvacas con algunas rocas carbonatadas. Son los materiales que hoy constituyen los metasedimentos de este complejo. Teniendo en cuenta la edad atribuida a estas rocas, su sedimentación habría tenido lugar durante el Precámbrico-Cámbrico.

- Dominio migmatítico y de las rocas graníticas. Grupo de Lage

Sedimentación de otra serie sedimentaria fundamentalmente pelítica con cuarcitas, liditas, ampelitas y microconglomerados de edad posiblemente algo más moderna que la anterior, pero que también ante la falta de datos la hemos atribuido una edad Precámbrico-Silúrico.

6.2. Ciclo hercínico

Los acontecimientos que se desarrollan a partir del Carbonífero y que constituyen la orogenia hercínica, son más conocidos que los descritos anteriormente, tanto por su menor antigüedad como por la falta de una orogenia posterior que enmascare los resultados de esta.

6.3. Ciclo posthercínico

La estructura geológica de la región se encuentra prácticamente constituida a partir de la última fase hercínica. Las estructuras que se originan después, corresponden a un estilo marcadamente frágil, protagonizado por un juego de fallas verticales que aprovechan en su mayoría los planos en general NESW de los desgarres tardihercínicos.

7. Geología económica

7.1. Minería

No existen en la Hoja explotaciones activas de ningún tipo y las escasas antiguas labores mineras corresponden a pequeñas excavaciones de muy difícil localización hoy, y de poca importancia.

En las rocas graníticas del Grupo de Lage se encuentran con relativa frecuencia registros mineros en busca de filones mineralizados, se trata por un lado de explotar la sílice para las fábricas de ferroaleaciones de Cee y de Hospital; y por otro, de beneficiar las posibles mineralizaciones de sulfuros, sobre todo de Sn y W, que pudieran existir en ellos. Dentro del primer grupo, filones estériles de sílice, se encuentra la inexplorada “mina de El Pindo” que en realidad sólo consiste en unas calicatas a cielo abierto, que siguen la traza de pequeños filones de cuarzo existente en el granito de Barbanza, dicha sílice se extraía para la fábrica de Cee ya mencionada, y actualmente no se explota.

7.2. Canteras

Aunque sin rebasar por su importancia el mercado local, han sido muy numerosas las canteras en la zona, por ello es fácil encontrar canteras abandonadas en todos los materiales que la forman. En el Complejo de Noya dos; una sobre los paraneises cerca de Pino de Val y otra en los ortoneises con anfíbol del centro del mismo complejo. En el Dominio migmatítico y de las rocas graníticas, grupo de Lage, otras dos, ambas en la granodiorita de Pindo.



7.3. Hidrogeología

Desde un punto de vista hidrogeológico, se separan en la Hoja dos conjuntos de terrenos claramente diferenciados.

Por un lado, los precámbricos y paleozoicos y las rocas ígneas y por otro los sedimentos cuaternarios.

7.3.1. Terrenos precámbricos y paleozoicos y rocas ígneas

La permeabilidad primaria de estas rocas en estado fresco es prácticamente nula y en estado de alteración generalmente pequeña. La permeabilidad secundaria fruto de la red de planos que la atraviesan o de la disolución de estas, tampoco alcanza valores importantes.

En suma, las posibilidades de explotación hidrogeológica de estos terrenos se limitan a la realización de captaciones a cielo abierto de escasa profundidad sobre las zonas más alteradas superficialmente.

Respecto a la contaminación de las aguas subterráneas, el mapa de vulnerabilidad a la contaminación de los mantos acuíferos encuadra estos terrenos dentro de las zonas donde la contaminación afectará casi exclusivamente a las aguas superficiales, por no existir prácticamente afloramientos de formaciones permeables.

7.3.2. Terrenos cuaternarios

Estos sedimentos presentan unas condiciones más favorables para la infiltración y almacenamiento de agua subterránea.

Solamente las llanuras aluviales sufren una recarga adicional, que en el mayor número de los casos es superior a la pluviométrica, procedente del caudal del río a que pertenece.

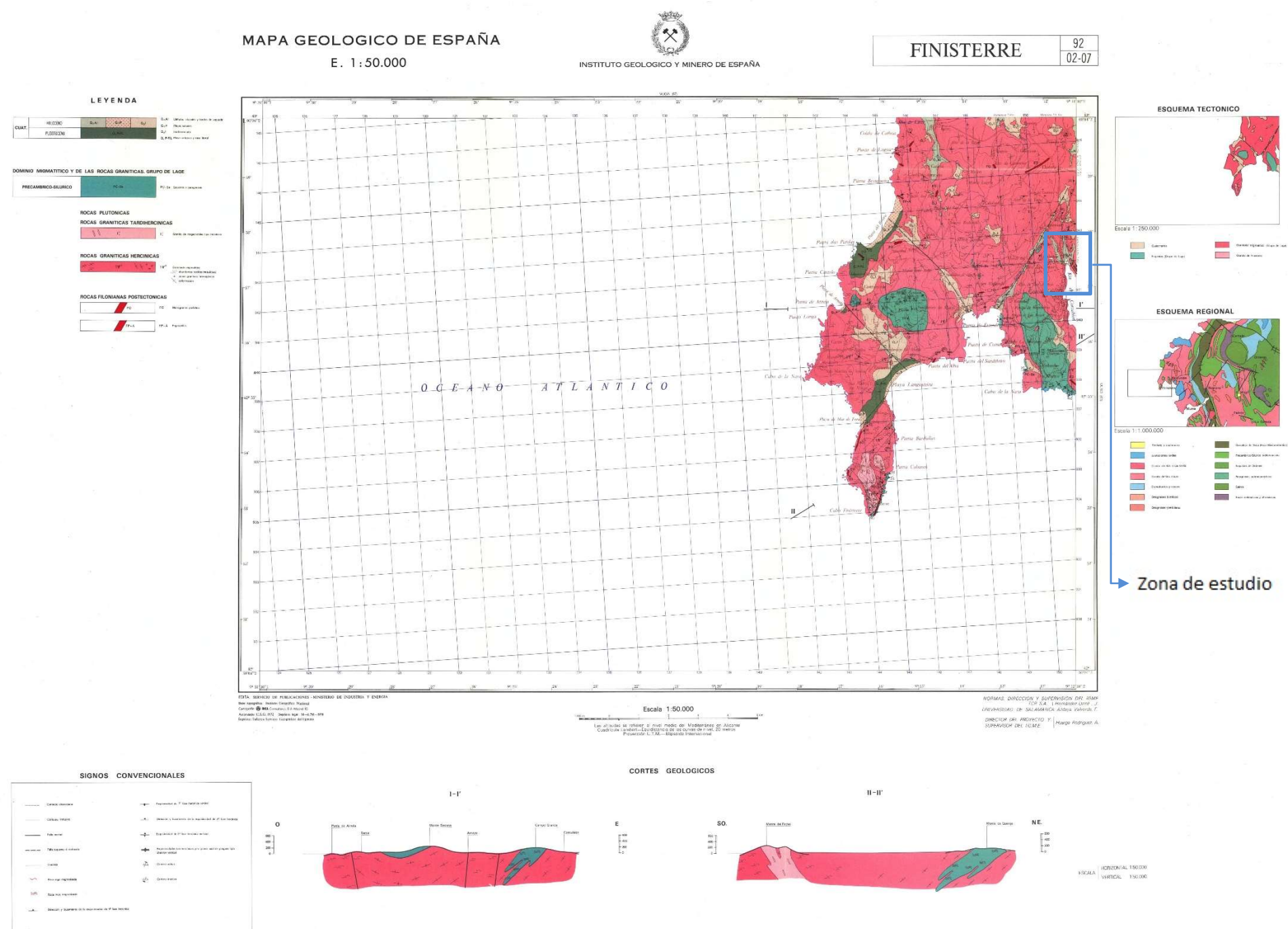
El mapa de vulnerabilidad a la contaminación de los mantos acuíferos los define como terrenos donde los acuíferos son muy vulnerables a ésta y zonas donde es necesario extremar las medidas preventivas.

En los depósitos costeros la inevitable contaminación salina, anula cualquier posibilidad de captación subterránea.

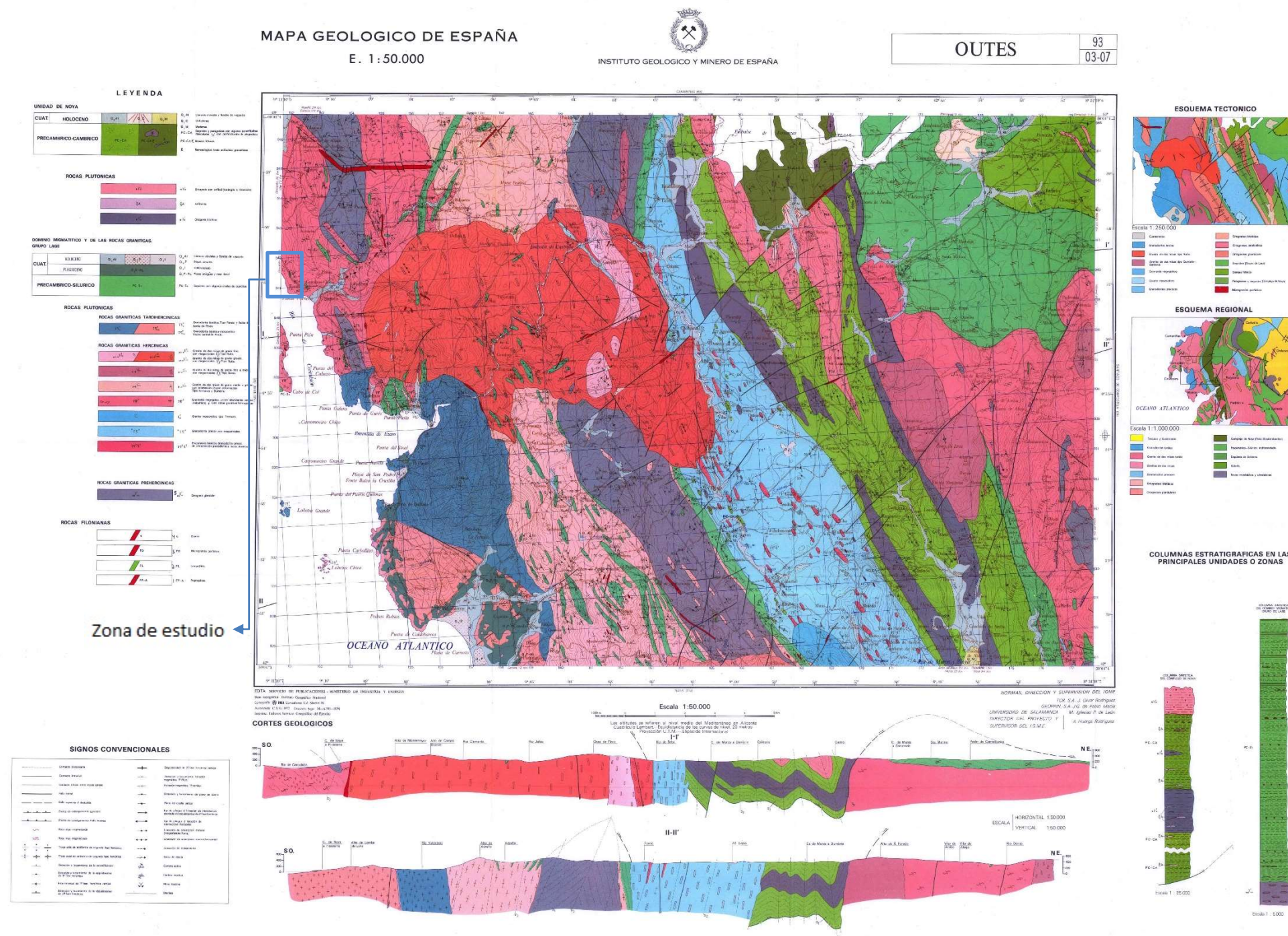


Apéndice I: planos geológicos

Anejo 7. Geología



Anejo 7. Geología



Alejandro Romero Álvarez



Anejo 8. Geotecnia

Apéndice I: Mapa Geotécnico Nacional. Mapa de Interpretación Geotécnica	7
Apéndice II: Mapa de Formaciones Superficiales y Sustrato	9
Apéndice III: Características hidrológicas	11
Apéndice IV: Características geotécnicas	13
Apéndice V: Situación de calicatas y sondeos	15

Anejo nº8. Geotecnia

1. Introducción	2
2. Geotecnia general	2
2.1. Introducción	2
2.2. Características generales del área	2
2.3. Formaciones superficiales y sustrato	2
2.4. Características geomorfológicas	3
2.5. Características hidrológicas	3
2.6. Características geotécnicas	3
3. Estudio sísmico	4
3.1. Introducción	4
3.2. Consideraciones de efectos de las acciones sísmicas	4
4. Reconocimiento geotécnico y ensayos	5
4.1. Introducción	5
4.2. Resultados de los ensayos	5
4.3. Conclusiones	6

1. Introducción

El presente anejo tiene como objetivo el reconocimiento y análisis de las condiciones geotécnicas de la zona objeto de estudio.

En este sentido, se determina la naturaleza del sustrato y la capacidad portante del terreno, factores clave a la hora de proyectar la actuación y las obras necesarias en la misma.

Para llevar a cabo el estudio se han tenido en cuenta los siguientes documentos:

- Información geológica y geotécnica de carácter general publicada por el Instituto Tecnológico y Geominero de España.
- Fotografías aéreas.
- Inspección visual de la zona.
- Proyectos similares en zonas cercanas.

Al final de este documento se adjunta, en el Apéndice I, el mapa geotécnico general a escala 1:200000.

Deben entenderse las limitaciones a la hora de realizar este estudio, dado el carácter académico del proyecto y la escala ofrecida por los documentos a los que se ha tenido acceso.

Para la obtención de los datos necesarios para la elaboración del estudio se cree conveniente la realización de una serie de calicatas y sondeos, que serán descritas en el apartado correspondiente.

2. Geotecnia general

2.1. Introducción

Como ya se ha mencionado, se realiza una primera aproximación a las características del terreno a partir del Mapa geotécnico a escala 1:2000000. Dentro de la división establecida por el ITGE, la zona objeto de estudio se encuentra ubicada en el ángulo noroccidental de la Península, correspondiente a la Hoja 1-2/7 de Santiago de Compostela.

2.2. Características generales del área

Siguiendo las normas de división establecidas para la separación y denominación geotécnica, toda la región que comprende la hoja presenta la misma homogeneidad geotectónica, por lo que definen una única unidad de primer orden: Región I. El estudio de la homogeneidad marogeomorfológica permite, a su vez, delimitar las unidades de segundo orden (áreas). Los parámetros estudiados para esta subdivisión son:

- Tipología de roca.
- Resistencia a la erosión.
- Comportamiento mecánico frente a diversos movimientos tectónicos.

La zona de estudio, Cee – Corcubión, se encuentra dentro del área denominada I2, “Formas de relieve moderadas, Área de rocas sanas”. Se trata de terrenos formados por rocas con una textura orientada y presentan una marcada pizarrosidad. Por lo general, estos materiales dan lugar a topografía alomada producida debido a su fácil erosionabilidad.

El área se considera en general semipermeable, con variaciones locales debidas a la litología. En cuanto al drenaje superficial, éste se halla favorecido en ciertas zonas por las características topográficas.

Desde el punto de vista mecánico, el área posee normalmente condiciones de capacidad de carga favorables, no dándose por lo común asientos. Sí pueden producirse problemas relacionados con deslizamientos cuando coinciden las direcciones de carga, los planos de tectonización y las condiciones topográficas los favorecen.

2.3. Formaciones superficiales y sustrato

Se definirán en primer lugar las formaciones superficiales de la zona, con una descripción de su constitución y origen y, en segundo lugar, el sustrato de la zona y sus características más destacables.

En el Apéndice II se recoge el Mapa de Formaciones Superficiales y Sustrato de la zona que se ha consultado para realizar este apartado.

- Formaciones superficiales

Las formaciones superficiales más representativas de la zona son las arenas con arcillas, finos y abundantes láminas de mica, constituidos por una mezcla de materiales finos en los que predominan las arcillas.

Se originan por la alteración y posterior desplazamiento de la parte alterada de todos los tipos de rocas existentes. Por este motivo, se suele observar una cierta orientación granulométrica de los materiales depositados.

- Sustrato

Se trata fundamentalmente de granodioritas, caracterizadas por sus formas redondeadas, colores rosáceos y una gran resistencia frente a la erosión. Por lo general son muy sensibles a los fenómenos de alteración, dando lugar a superficies rugosas y formando grandes depósitos granulares. En contacto con este tipo de sustrato se encuentra otro, constituido por esquistos que presentan formas suaves, con abundantes desniveles, colores grisáceos, elevada pizarrosidad y escasa resistencia frente a la erosión. Los bordes del afloramiento en contacto con la formación granítica se encuentran muy tectonizados, observándose colores más vivos y abundantes filones de cuarzo, así como extensas zonas en las cuales se mezclan los productos procedentes de la alteración de ambas rocas.

2.4. Características geomorfológicas

En este apartado se pretende analizar los rasgos morfológicos principales de la zona, de modo que se puede realizar un primer análisis de su repercusión sobre las condiciones constructivas del terreno.

Este análisis está basado en el comportamiento de las diferentes familias de rocas ante las condiciones ambientales, resaltando los problemas que pueden surgir en el terreno, bien por causa natural o bien al alterar su estado de equilibrio.

La zona de estudio presenta una morfología acusada, presentando normalmente formas lisas, sin recubrimientos, y con pequeñas acumulaciones de rocas sueltas redondeadas y

paralelepípedas. Además de esto, la zona posee un grado de estabilidad que únicamente en zonas muy tectonizadas puede llegar a ser desfavorable.

Así pues, el principal problema geomorfológico que se encuentra está directamente relacionado con las pendientes pronunciadas.

2.5. Características hidrológicas

Este apartado analiza las características hidrológicas que afectan, de manera más o menos directa, a las condiciones constructivas de los terrenos. El análisis se basa en la distinta permeabilidad de los materiales, así como en sus condiciones de drenaje y en los problemas que, de la conjugación de ambos aspectos, pueden aparecer.

En el área en la que se encuentra la actuación, los materiales que la forman se consideran como semipermeables, si bien en esta área tienen un carácter, en general, más impermeable. En las formaciones graníticas y granodioríticas de la zona, la permeabilidad está ligada al grado de tectonización. Por lo general, suele tratarse de materiales impermeables.

Generalmente no aparecen en ésta niveles de acuíferos definidos y extensos, estando ligada la existencia de agua a fenómenos de fracturación.

Las condiciones de drenaje acostumbran ser favorables, debido a la morfología acusada que presentan y a la aparición de redes de escorrentía al no existir grandes diferencias litológicas. La erosión diferencial actúa redondeando los materiales y produciendo superficies rugosas, pero no creando direcciones preferentes.

En el Apéndice III se muestra el mapa de características hidrológicas que recoge la información sobre este apartado.

2.6. Características geotécnicas

En este apartado se analizan las principales características geotécnicas, entendiendo como tales todas aquellas que implican la mecánica del suelo y su comportamiento al verse solicitado por la actividad técnica del hombre.

El análisis se centra en los aspectos de capacidad de carga del terreno y los posibles asentamientos, indicando también todos aquellos factores que, de forma directa o indirecta, influyen sobre su óptima utilización.

En el Apéndice IV, al final del presente documento, se muestra el mapa de características geotécnicas de la zona objeto de estudio.

Los terrenos que forman el área de interés tienen, por lo general, una capacidad de carga alta, no existiendo la posibilidad de aparición de asientos de ningún tipo, si bien, puede darse, tal y como se indicó en sus características geomorfológicas, la existencia de deslizamientos.

Las condiciones constructivas oscilan entre favorables y aceptables, por verse afectadas muchas veces por las adversas condiciones hidrológicas y geomorfológicas.

3. Estudio sísmico

3.1. Introducción

Dado que en el presente proyecto se plantea la construcción de una estructura, es necesario realizar un estudio de sísmico de la zona. De acuerdo con esto, este apartado da cumplimiento a la “Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSR-02)”, aprobada por Real Decreto 997/2002, de 27 de Septiembre.

3.2. Consideraciones de efectos de las acciones sísmicas

En el artículo 1.2.2. de la NCSR-02 se establece una clasificación de las construcciones, de acuerdo con el uso al que se destinan, con los daños que puede ocasionar su destrucción e independientemente del tipo de obra de que se trate, permitiendo clasificar los trabajos relativos al presente proyecto como una obra de importancia *normal*, pues su destrucción puede ocasionar víctimas o interrumpir un servicio primario.

La citada Norma especifica en el artículo 1.2.3. que será obligatoria su aplicación cuando la aceleración sísmica sea igual o superior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad.

La aceleración sísmica básica es un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno y un coeficiente de contribución tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.

Los citados valores de aceleración sísmica básica, así como el coeficiente de contribución, aparecen recogidos en el Anejo 1 de la Norma de Construcción Sismorresistente.

En el mapa que figura a continuación se muestra el mapa de peligrosidad sísmica de España de la Norma Sismorresistente:

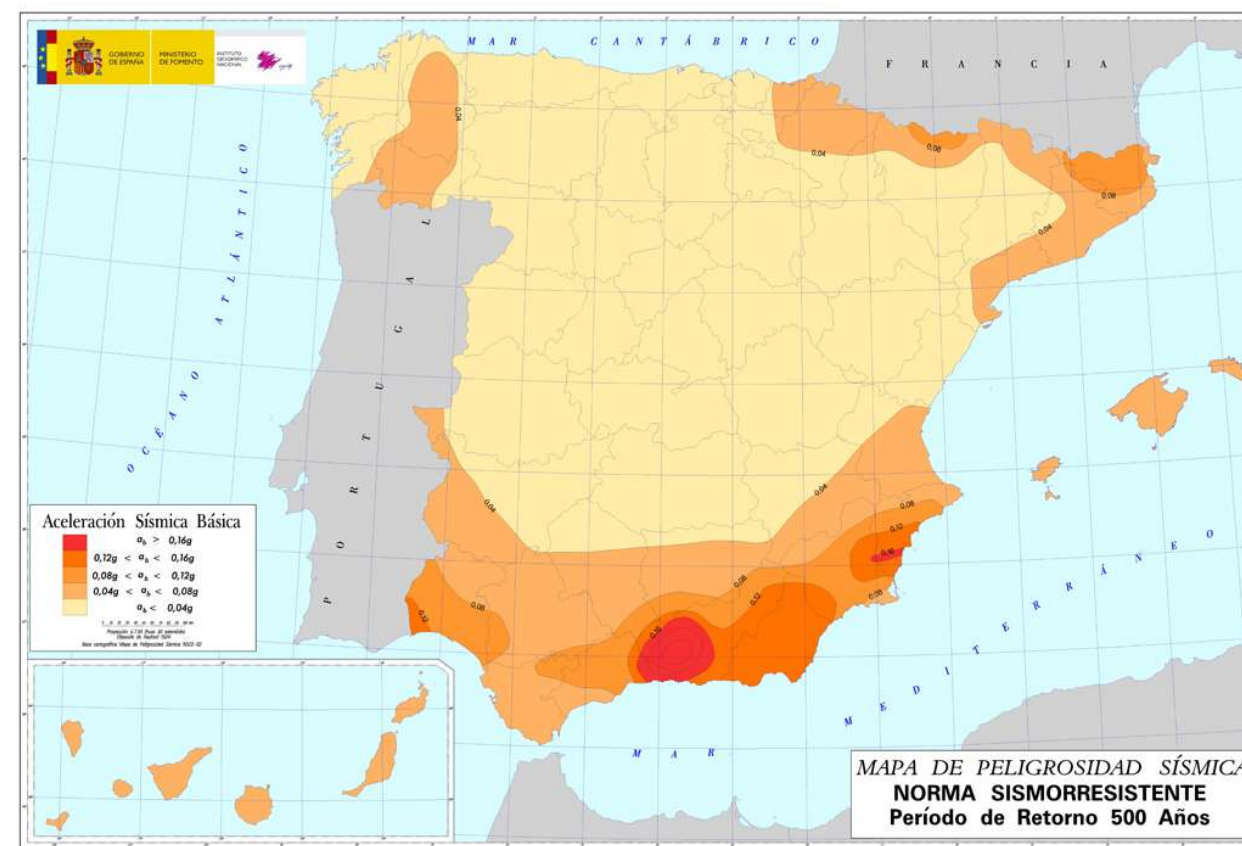


Ilustración 1. Mapa de peligrosidad sísmica de España



Anejo 8. Geotecnia

Como puede observarse, la zona en la que se ubica la actuación proyectada cuanta con un valor de aceleración sísmica básica menor a 0,04 g.

En conclusión, no es necesaria la consideración del efecto de las acciones sísmicas.

4. Reconocimiento geotécnico y ensayos

4.1. Introducción

Para la correcta realización del estudio geotécnico es necesario efectuar una serie de prospecciones geotécnicas. Para el presente proyecto, se ha considerado oportuno la realización de una serie de calicatas y sondeos, con toma de muestras para la ejecución de los pertinentes ensayos.

Dadas las limitaciones que impone un proyecto académico, los resultados se basarán en proyectos similares en la zona, con acuerdo a la geotecnia general descrita en anteriores apartados del presente Anejo.

A lo largo de la actuación se han practicado 2 calicatas y 2 sondeos, cuya localización figura en el Apéndice 5. Para la realización de las calicatas se ha empleado una retroexcavadora mixta, limitando la longitud de acción de su brazo a la profundidad de las mismas. Por otra parte, los sondeos practicados permiten conocer el terreno en profundidad, dado que permite la recuperación de testigos y la recogida de muestras para la realización de los ya mencionados ensayos.

4.2. Resultados de los ensayos

A continuación se presentan las tablas con los resultados de los ensayos. En primer lugar las calicatas y en segundo lugar los sondeos.

Resultados de las calicatas:

CALICATA 1 (C-1)		
Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z
484.492.303	4.754.150,122	14,5
Profundidad	Espesor del estrato	Descripción del estrato
0,3	0,3	Tierra vegetal
2,1	1,8	Granodiorita
4	2,2	Granodiorita

CALICATA 2 (C-2)		
Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z
484.526,925	4.755.481,194	6,3
Profundidad	Espesor del estrato	Descripción del estrato
0,2	0,2	Tierra vegetal
2,5	2,3	Granito de grano fino
4	1,7	Granito de grano fino



Anejo 8. Geotecnia

Resultados de los sondeos:

SONDEO 1 (S-1)			
Profundidad total: 5,5 m	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z
Cota inicio sondeo: -0,5 m	484.477,669	4.754.936,967	-0,5
Profundidad [m]	Cota inicio y fin de estrato [m]	Potencia estrato [m]	Descripción del estrato
2	-0,5 a -2,5	2	Arena de grano medio, mayormente constituida por cuarzo y bajo contenido en materia orgánica. Exhibe fragmentos de conchas marinas. Granulometría homogénea
4	-2,5 a -4	1,5	Gravas y bolos de naturaleza cuartítica y diámetros de 3 a 5 cm
5,5	-4 a -6	2	Granito de grano fino. Recuperación del 85%

SONDEO 2 (S-2)			
Profundidad total: 4,2	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z
Cota inicio sondeo: -0,5	484.387,120	4.755.045,630	-0,5
Profundidad [m]	Cota inicio y fin de estrato [m]	Potencia estrato [m]	Descripción del estrato
2,5	-0,5 a -3	2,5	Arena de grano medio, mayormente constituida por cuarzo y bajo contenido en materia orgánica. Exhibe fragmentos de conchas marinas. Granulometría homogénea
4,2	-3 a -4,7	1,7	Granito de grano fino. Recuperación del 85%

4.3. Conclusiones

A la vista de los resultados de los ensayos, se puede observar que la zona presenta unas características geotécnicas homogéneas.

La zona terrestre, en la que se han realizado las calicatas, define estratos de tierra vegetal y granito o granodiorita. Por otro lado, la zona marítima define 3 estratos: uno de arenas medias sin presencia de limos y con abundancia de conchas marinas, otro de gravas o gravas y bolos, y por último un estrato de granito poco meteorizado.

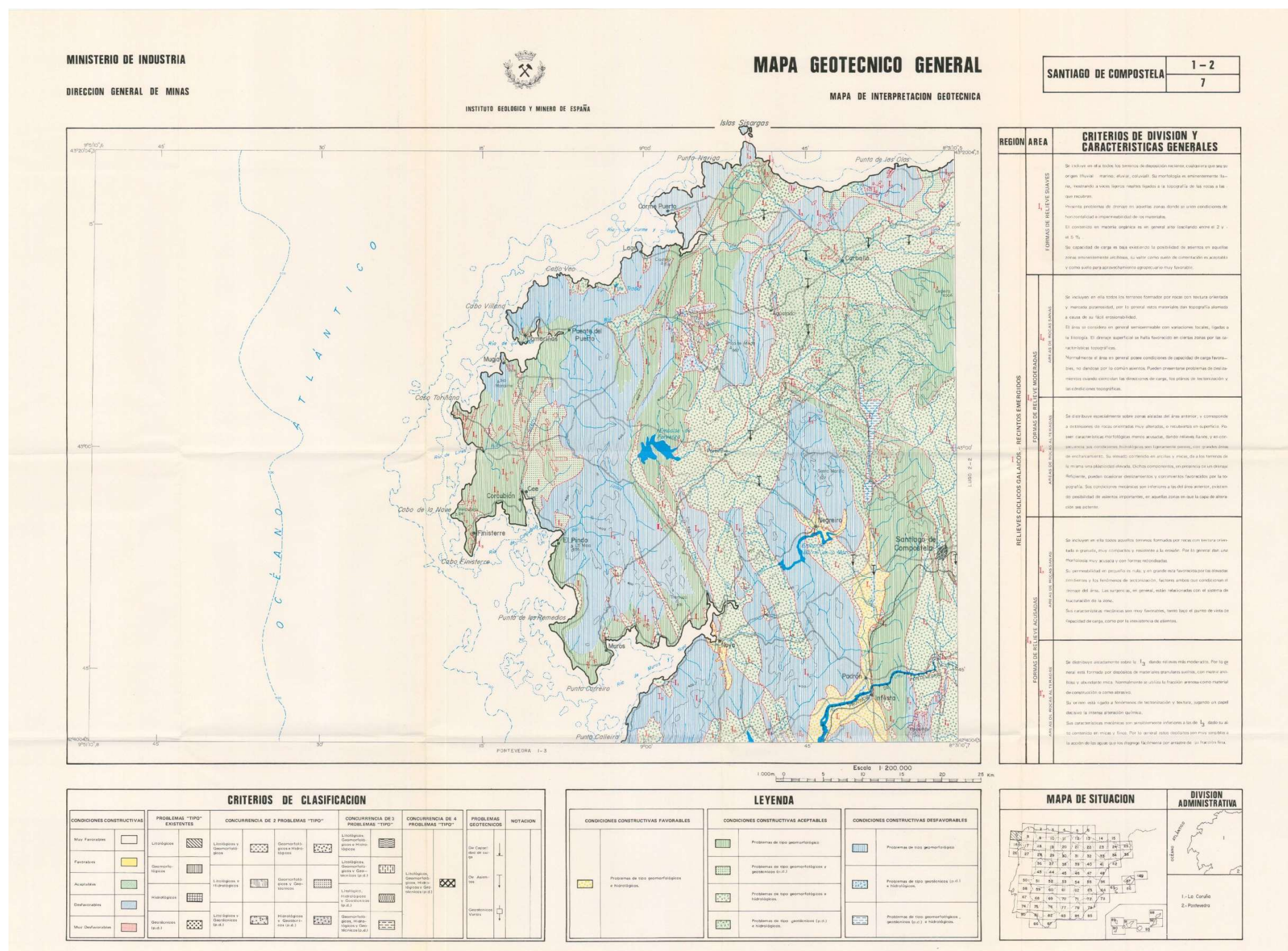
Como conclusión, se considera que la capacidad portante del terreno es suficiente para soportar las cargas a las que va a estar sometido. Se considera adecuado para la cimentación de la pasarela proyectada, así como para soportar la estructura ciclista y el reacondicionamiento de la parcela.

Alejandro Romero Álvarez



Apéndice I: Mapa Geotécnico Nacional. Mapa de Interpretación Geotécnica

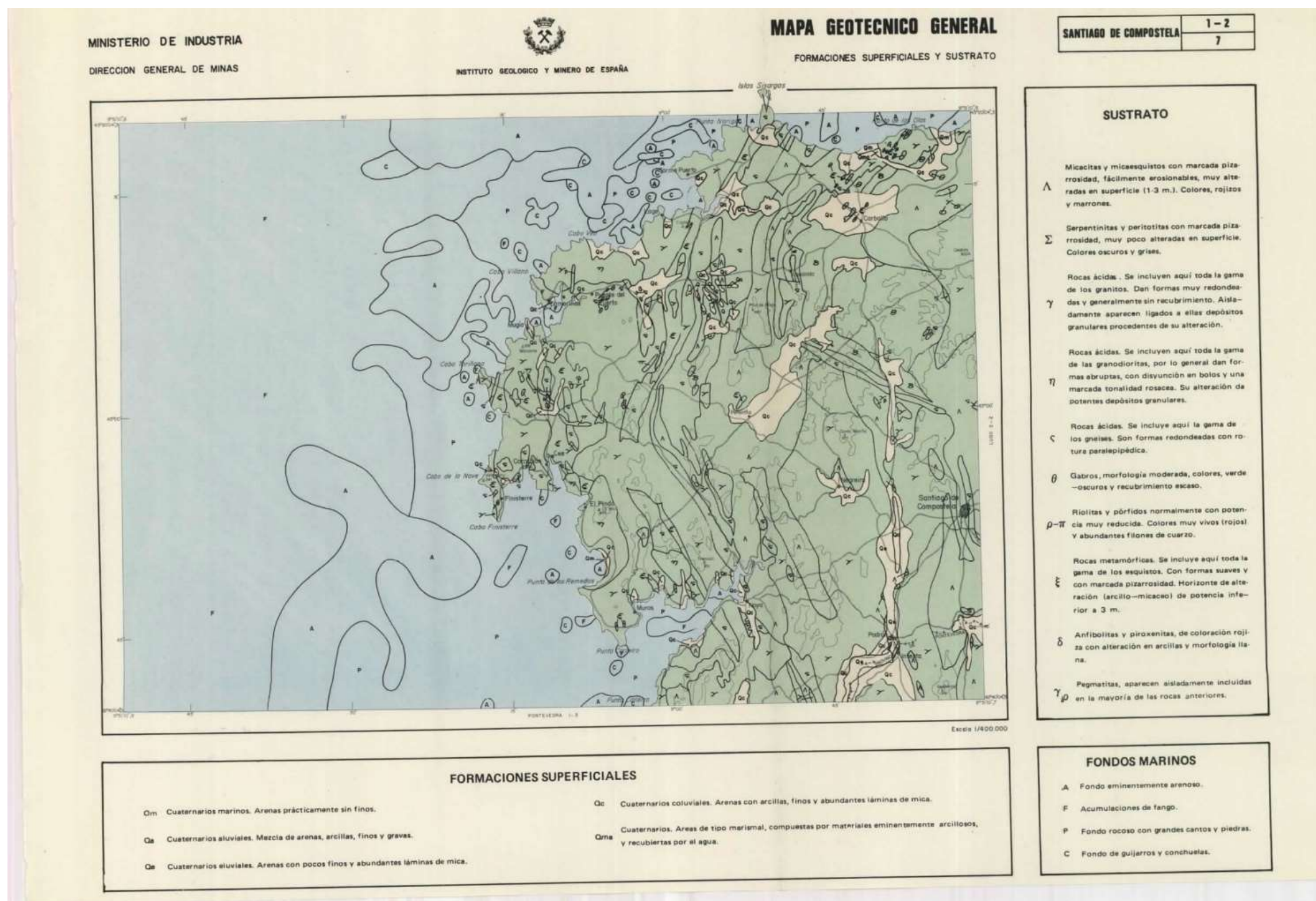
Anejo 8. Geotecnia





Apéndice II: Mapa de Formaciones Superficiales y Sustrato

Anejo 8. Geotecnia



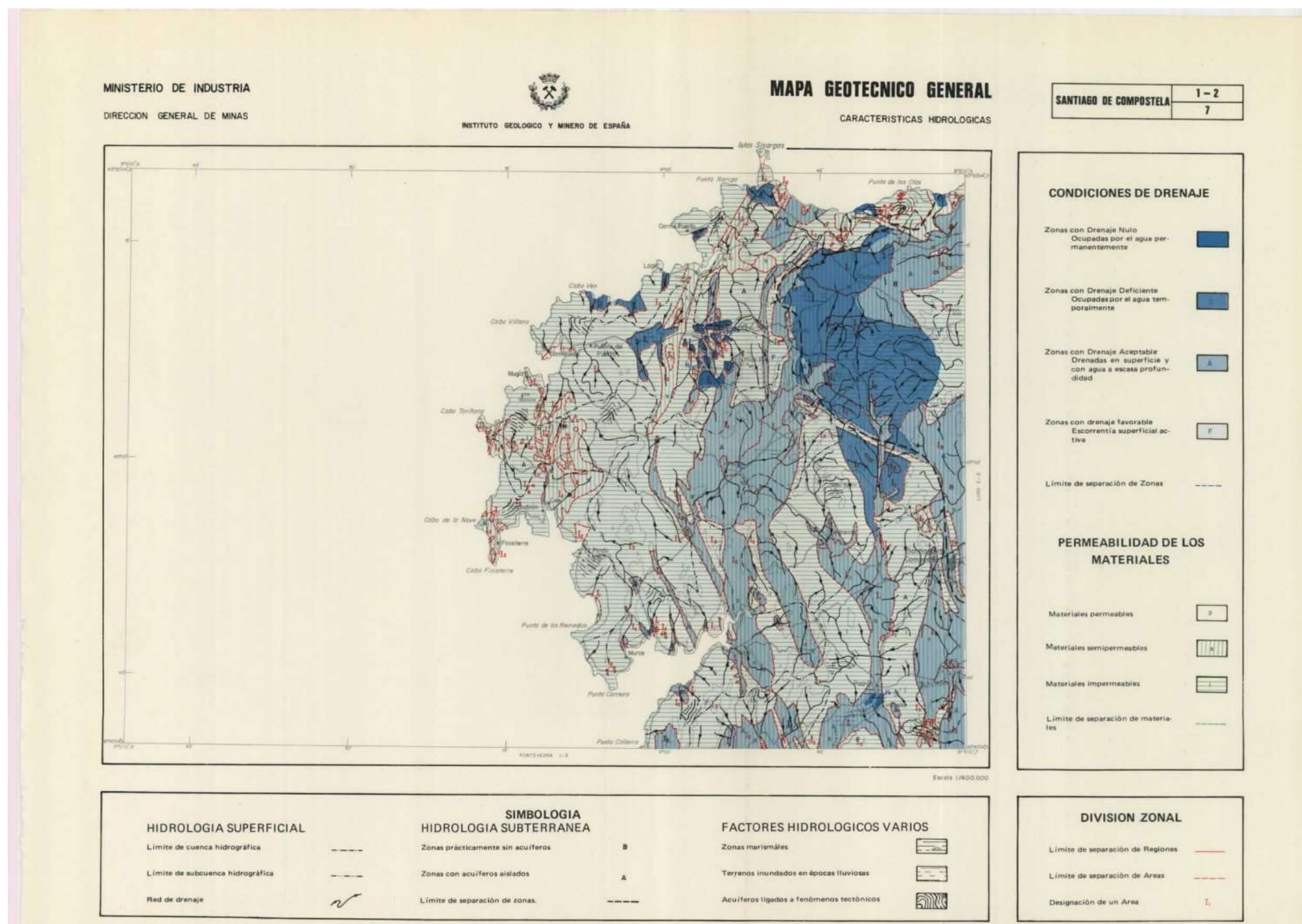
Alejandro Romero Álvarez



Apéndice III: Características hidrológicas



Anejo 8. Geotecnia

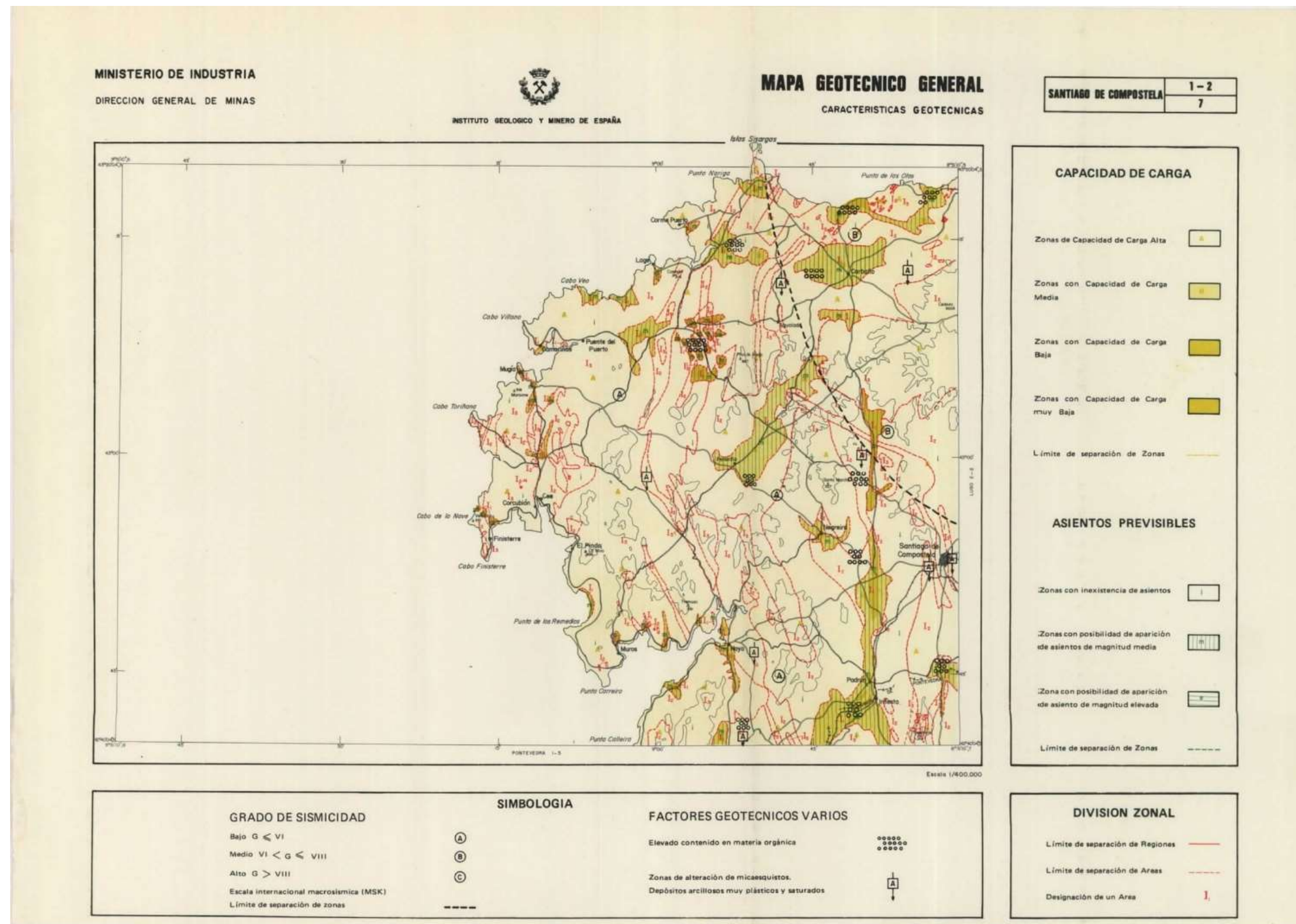


Alejandro Romero Álvarez



Apéndice IV: Características geotécnicas

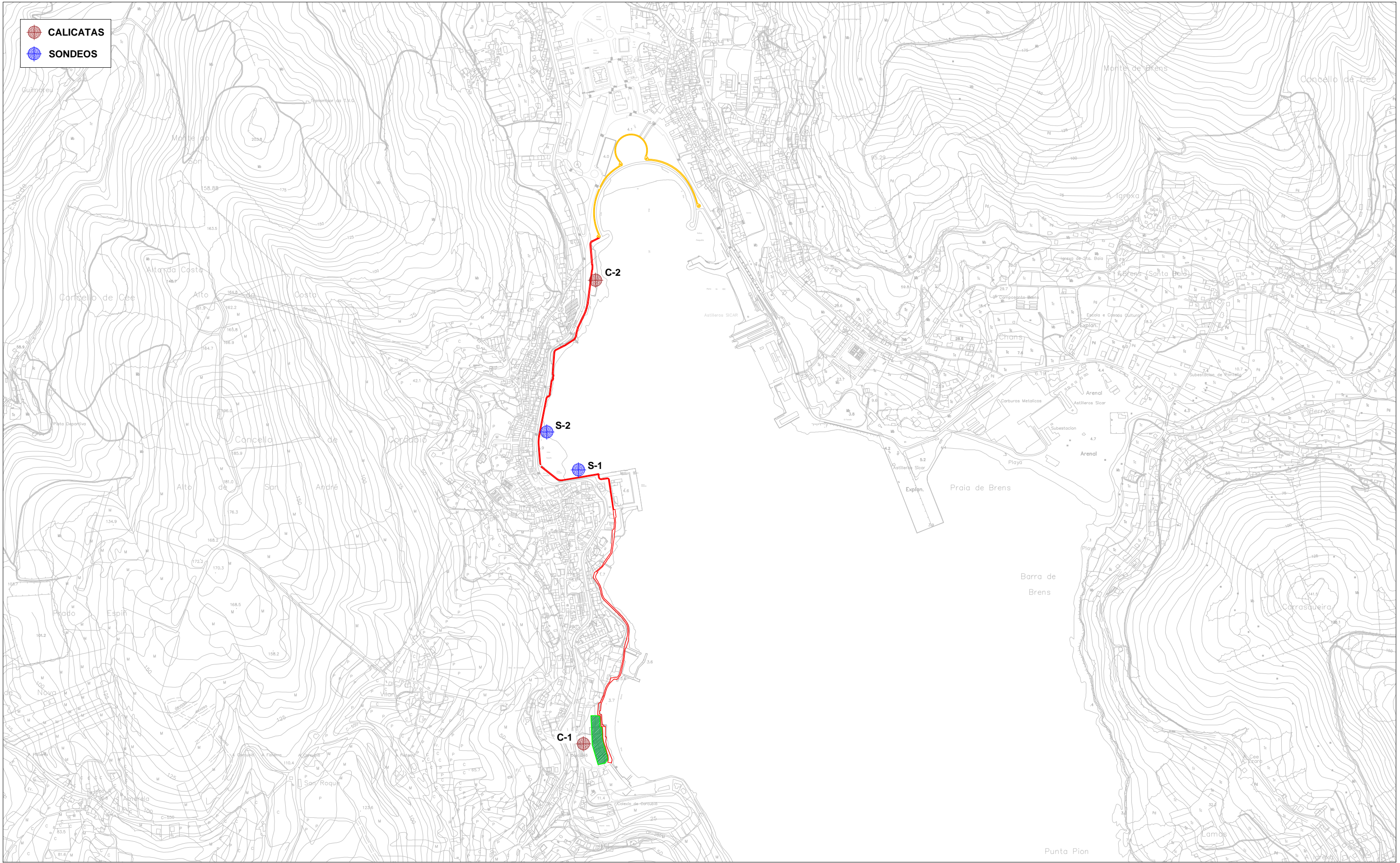
Anejo 8. Geotecnia



Alejandro Romero Álvarez



Apéndice V: Situación de calicatas y sondeos





Anejo nº9. Movimiento de tierras

1. Introducción.....	2
2. Metodología.....	2
2.1. Vía ciclista.....	2
2.2. Acondicionamiento de la parcela destinada a uso público y espacio verde.....	2
3. Resumen y balance total del movimiento de tierras	2
Balance total	3
4. Propuesta de gestores de residuos autorizados	3
 Apéndice 8.1. Listado de cubicación del eje	4
Listado de Cubicación.....	5



1. Introducción

El objetivo del presente anejo es describir la metodología empleada para el cálculo del movimiento de tierras, así como recoger los resultados obtenidos tanto para la vía ciclista como para la parcela destinada a espacio público.

2. Metodología

A continuación se indican las consideraciones adoptadas relativas al cálculo del movimiento de tierras necesario.

Las mediciones de los volúmenes de tierras se han realizado empleando el programa MDT, tanto el de la vía ciclista como el de la parcela situada frente a la playa de Quenxe.

La tierra vegetal se apilará durante la ejecución de la obra para ser utilizada posteriormente en plantaciones, hidrosiembras y recuperación de suelos. La tierra vegetal sobrante se pondrá al servicio de la administración para su uso en plantaciones, hidrosiembras, recuperación de suelos y acondicionamiento de zonas verdes.

2.1. Vía ciclista

El movimiento de tierras se localiza en el tramo final de la infraestructura. Concretamente abarca los Pk's 1520,000 al 1839,726. Después de realizar una división en secciones del eje con una equidistancia de 20 m, el programa realiza el cálculo del volumen del movimiento de tierras empleando el método de áreas medias. Como datos destacables, se ha supuesto un espesor de tierra vegetal uniforme en la traza de 0,30 m, de acuerdo con el Anejo 7. Geología y geotecnia. Debido al carácter académico del proyecto y a falta de más información para el cálculo, se han tomado como factores de desmonte y terraplén los establecidos por defecto por el programa MDT.

Los datos de áreas y volúmenes los muestra directamente el programa en una hoja de resultados, que se muestra al final del presente documento como Apéndice 1. Listado de cubicación del eje.

Las inclinaciones de talud que se han utilizado son 1H:2V para los taludes de excavación y 3H:2V para los taludes de terraplén. La inclinación de los taludes será en ambos casos constante y sin bermas, pues la altura de desmonte y terraplén no supera en ningún momento los 10 m.

Se ha tratado de ajustar el trazado lo máximo posible al terreno con el fin de minimizar el movimiento de tierras. No obstante hay que tener presente las condiciones de esta zona y la limitación de pendiente que figura en los manuales de diseño de vías ciclistas.

2.2. Acondicionamiento de la parcela destinada a uso público y espacio verde

La parcela se localiza, como ya se ha mencionado, al inicio de la actuación. Se trata de una parcela que cuenta con un total de unos 11000 m². Dada la gran extensión de la misma, se ha considerado suficiente tomar la mitad de la misma.

En este caso, la metodología empleada para calcular el volumen total de movimiento de tierras es la de diferencia de superficies, también realizada con el programa MDT. En el siguiente apartado se recoge un resumen de los datos de la misma.

Con el fin de obtener un espacio agradable y confortable para los usuarios, se ha optado por dotar al nuevo espacio de una cota casi uniforme, con un desnivel de entorno al 2% con el fin de conseguir un correcto drenaje superficial.

3. Resumen y balance total del movimiento de tierras

A continuación se muestra una tabla resumen con los resultados de los cálculos realizados, tanto para el eje de la vía ciclista como para la explanada.

	Superficie total [m2]	Volumen desmonte [m3]	Volumen terraplén [m3]	Volumen vegetal [m3]
Vía ciclista	1777,174	2779,103	423,756	591,825
Explanada	4976,593	9983,437	0	748,757

Tabla 1. Resumen del movimiento



Anejo 9. Movimiento de tierras

Balance total

El balance total del movimiento de tierras se muestra en la Tabla 2 a continuación:

Volumen desmonte [m3]	Volumen terraplén [m3]	Balance de tierras [m3]
13354,365	423,756	12930,609

Tabla 2. Balance total

Como puede observarse en las tablas, el volumen de desmonte es claramente superior al de formación de terraplenes, debido en gran medida a la orografía de la zona y a la necesidad de realizar el desmonte en la explanada. Como resultado, 12930,609 m³ de tierras deberán trasladarse a vertedero.

4. Propuesta de gestores de residuos autorizados

Debido a la necesidad de trasladar el material sobrante a vertedero, se proponen en el Anejo 25. Estudio de gestión de residuos de la construcción varias empresas próximas a la ubicación de la obra y autorizadas a efectuar el tratamiento de los materiales.



Apéndice 8.1. Listado de cubicación del eje



Anejo 9. Movimiento de tierras

Listado de Cubicación

TOTALES 139.251 22.624 31264 2779.103 423.756 591.825

Movimiento de Tierras eje

P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
1520.000	0.564	2.852	2.130			
				5.641	108.046	44.552
1540.000	0.000	7.953	2.326	5.641	108.046	44.552
				256.723	79.530	46.809
1560.000	25.672	0.000	2.355	262.363	187.576	91.361
				463.149	0.000	44.891
1580.000	20.643	0.000	2.134	725.512	187.576	136.252
				381.422	0.000	41.202
1600.000	17.500	0.000	1.986	1106.934	187.576	177.454
				416.831	0.000	43.139
1620.000	24.184	0.000	2.327	1523.766	187.576	220.593
				406.159	0.000	43.291
1640.000	16.432	0.000	2.002	1929.925	187.576	263.884
				264.124	0.000	36.127
1660.000	9.980	0.000	1.611	2194.048	187.576	300.011
				227.429	0.000	35.262
1680.000	12.763	0.000	1.915	2421.478	187.576	335.274
				231.860	0.000	37.162
1700.000	10.423	0.000	1.801	2653.338	187.576	372.435
				107.393	7.642	32.223
1720.000	0.316	0.764	1.421	2760.731	195.218	404.659
				3.161	33.830	30.976
1740.000	0.000	2.619	1.676	2763.893	229.047	435.635
				0.000	70.969	36.515
1760.000	0.000	4.478	1.975	2763.893	300.017	472.150
				0.000	82.256	38.168
1780.000	0.000	3.747	1.842	2763.893	382.272	510.318
				1.201	38.410	30.777
1800.000	0.120	0.094	1.236	2765.093	420.683	541.095
				7.559	1.920	25.808
1820.000	0.636	0.098	1.345	2772.652	422.603	566.903
				6.451	1.153	24.922
1839.726	0.018	0.019	1.182	2779.103	423.756	591.825

Alejandro Romero Álvarez



Anejo 10. Trazado

Listado de ejes6

APÉNDICE 9.2. Definición de la rasante8

Listado de Rasante9

Anejo nº10. Trazado

1. Introducción.....2

2. Vía ciclista2

2.1. Condicionantes técnicos2

2.1.1. Normativa de referencia.....2

2.1.2. Tipo de vía.....2

2.1.3. Ancho de vía.....2

2.1.4. Pendientes2

2.1.5. Radios de giro de trazado en planta.....3

2.1.6. Intersecciones3

2.2. Trazado geométrico3

2.2.1. Trazado en planta.....3

2.2.2. Trazado en alzado4

2.2.3. Sección transversal.....4

2.3. Afecciones4

APÉNDICE 9.1. Definición geométrica del eje principal5



1. Introducción

En el presente anejo se describen las características relativas al trazado geométrico de la infraestructura ciclista proyectada.

El diseño de la misma es resultado del análisis que se realiza en el documento 6. Estudio de Alternativas del presente proyecto, adoptando las modificaciones necesarias para el correcto encaje de la vía. En los siguientes apartados se describirán tanto los condicionantes técnicos que han sido considerados para el diseño del trazado, así como las características geométricas finalmente adoptadas.

Al final del presente Anejo se recogen dos apéndices que muestran los datos relativos a la definición geométrica del eje principal y a la definición de la rasante.

2. Vía ciclista

2.1. Condicionantes técnicos

En los siguientes apartados de este punto 2 se indica la documentación que se ha utilizado de referencia, así como los distintos condicionantes técnicos en planta, alzado y sección que afectan al diseño de la vía.

2.1.1. Normativa de referencia

Como documento principal de referencia se ha empleado el Plan de Movilidad Alternativa de Galicia. Además de este documento, se han empleado también el Manual de recomendaciones de diseño, construcción, infraestructura, señalización, balizamiento conservación y mantenimiento del carril bici publicada por el Ministerio del Interior, el Manual para el diseño de vías ciclistas en Cataluña y el Manual de aspectos constructivos en su apartado 6.7. Pasarelas peatonales publicado por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

2.1.2. Tipo de vía

Como ya se ha indicado en el Anejo 6. Estudio de alternativas, la tipología de vía adoptada no es única. Se distinguen cuatro tramos bien diferenciados, contando cada uno de ellos con un tipo de vía. El primero de ellos es una senda bici de uso compartido entre peatones y ciclistas aprovechando el paseo marítimo existente y dotándolo de una barandilla de seguridad que salve las caídas al mar. En el segundo tramo, zona de tránsito por suelo portuario, únicamente se realizarán unas marcas longitudinales en el pavimento debido al tipo de suelo por el que se discurre, en una zona que actualmente es usada por los conductores para estacionar sus vehículos privados. En tercer lugar se dispondrá de una pasarela de madera destinada únicamente al tránsito de bicicletas, con sentido de circulación bidireccional. El cuarto y último tramo se trata de un carril bici bidireccional de nueva construcción, segregado por completo del tráfico rodado y que sirve para conectar la nueva infraestructura ciclista con el carril bici existente en el entorno de la playa urbana del municipio de Cee.

2.1.3. Ancho de vía

Los valores de referencia, tanto mínimos como los recomendables, se recogen en el Anejo 6. Estudio de alternativas.

A modo de resumen, se procede a recopilar los anchos de cada uno de los tramos. La senda bici compartida cuenta con ancho variable, debido al aprovechamiento que se hace del paseo marítimo existente. La zona de transición portuaria ocupa un ancho de 2,4 m. La pasarela ciclista constará de un ancho de 2,5 m. En último lugar, el carril bici bidireccional del tramo 4 tendrá un ancho de 2,5 m.

2.1.4. Pendientes

La recomendación general en los documentos consultados es que deben evitarse, en la medida de lo posible, pendientes medias superiores al 6%. Dicho valor es recogido también por la Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados, en la que se establece que la pendiente longitudinal máxima

Anejo 10. Trazado

para todo itinerario peatonal accesible será el 6%, en caso de que en el futuro se decida acompañar de aceras los tramos interurbanos de vía ciclista.

Por otro lado, la pendiente transversal máxima se sitúa, en todos los manuales consultados así se refleja, en un máximo del 2%. Este valor se adoptará en el carril bici bidireccional construido como enlace con el carril existente de Cee de nueva construcción. En la pasarela, realizada en madera, se dispondrán los tablones de tal manera que el agua que pueda caer sobre la misma pueden colarse por los espacios que existen entre dichos tablones. En los otros dos tramos, se entiende que la pendiente con la que han sido diseñados los viales cuenta con una pendiente transversal suficiente que evita problemas de drenaje. Del mismo modo, no se han encontrado antecedentes de problemas relacionados con el drenaje y la pendiente en la zona.

2.1.5. Radios de giro de trazado en planta

Los radios de giro adoptados en el diseño del nuevo vial son los indicados en el PDMAG. Dicho documento establece que, para vías de pavimentos duros, el radio mínimo será de 10 m para tramos rectos con velocidad de 20 km/h, de 20 m en el caso de que sea 30 km/h y de 30 m en las de 40 km/h. En tramos urbanos, las recomendaciones reducen el radio mínimo a 5 m.

De este modo, los valores mínimos se cumplen en el tramo de conexión con el carril existente, donde se han empleado radios mayores dado que el terreno por el que discurre así lo permite. Por otro lado, existen puntos conflictivos donde, por condiciones del entorno, no se han podido adoptar estos valores mínimos. Se ha tratado de que estos puntos fueran los mínimos posibles, y como solución se propone la reducción de la velocidad de circulación en estos puntos. En el tramo de senda bici compartido los radios de giro vienen dados por el paseo marítimo que se acondicionará para el nuevo uso.

2.1.6. Intersecciones

2.1.6.1. Radios de giro

El PDMAG establece unos radios de giro mínimos en función de la velocidad de circulación en los tramos precedentes. Estos valores son los siguientes:

- Para una velocidad de 12 km/h, un radio de 3.3 m.
- Para una velocidad de 15 km/h, un radio de 4 m.

- Para una velocidad de 20 km/h, un radio de 5,2 m.
- Para una velocidad de 30 km/h, un radio de 7,6 m.

Es recomendable usar un radio mínimo de giro de 3 m, pero en ámbitos urbanos, en las curvas de acceso a cruces o en situaciones excepcionales se puede reducir dicho radio a 2 m.

2.1.6.2. Visibilidad

Según se establece en los documentos consultados, en todas las intersecciones se ha de mantener libre de obstáculos un campo de visión para los conductores que ceden el paso que consiste en una altura libre de entre 0,5 m y 2,5 m y una longitud de 20 a 30 m. Dentro de este campo de visión podría haber árboles, farolas, semáforos u otros elementos, siempre y cuando no impidan la visibilidad de los ciclistas.

El diseño del vial se presenta libre de obstáculos en la práctica totalidad del trazado, por lo que no se prevén problemas en este aspecto.

2.2. Trazado geométrico

2.2.1. Trazado en planta

El trazado del vial se ha diseñado de manera que la adaptación al entorno por el que transcurre sea máxima, teniendo siempre presente la seguridad de los usuarios ciclistas. En los tramos en los que se ha considerado factible se ha proyectado una vía completamente segregada del tráfico rodado, así como una separación en los tramos 3 y 4 de los peatones también.

Tanto en la pasarela de nueva construcción como en el carril bici bidireccional, se cumplen en todo momento los radios mínimos indicados por los manuales de diseño. Los puntos conflictivos en este aspecto se encuentran en los dos primeros tramos, en los que se hace un aprovechamiento de viales existentes en la actualidad. En los Pk's 0+102,782, 0+105,239, 0+142.899, 0+149.506, 0+276.238 y 0+943.095 los radios son inferiores a 5 m. Se entiende que tratándose de zonas urbanas y en las que la velocidad de circulación será reducida debido al tipo de vía que se proyecta en estas zonas, no supondrá un peligro para los usuarios.



2.2.2. Trazado en alzado

En cuanto a las pendientes, se debe tener en cuenta que el primer tramo aprovecha enteramente el paseo marítimo existente en la actualidad, por lo que el nuevo vial que transcurre por dicha zona adopta las pendientes presentes. Existen puntos singulares que cuentan con pendientes fuertes, pero se trata de tramos muy cortos que se entiende no presentan problemas para los usuarios ciclistas, dado que no los presentan ya para los usuarios que hacen uso del paseo a pie en la actualidad.

La pasarela se ha diseñado de manera que transcurra contigua al paseo marítimo de Corcubión. Además de esto, su diseño es tal que su pendiente media se sitúa en torno al 1.5%, lo cual hace que resulte altamente atractiva para los usuarios.

El tramo de carril bici bidireccional se ha diseñado de manera que cuente con una pendiente media suave, situada en torno al 2%. Debido a este factor y a los condicionantes del entorno por el que transcurre es necesario realizar un movimiento de tierras para conseguir lo mencionado.

2.2.3. Sección transversal

En cuanto al ancho de la vía ciclista proyectada, se ha decidido adoptar los valores recomendables para cada tipo de vía recogidos en el PDMAG. Cabe puntualizar este punto, como ya se ha hecho, por el hecho de las tipologías que se adoptan como solución en el presente proyecto.

En cuanto a la pendiente transversal, se adoptará un 2% hacia un lado de la vía de forma que se permita la evacuación con facilidad del agua superficial y que su recorrido por la vía sea el mínimo posible. En tramos curvos, la inclinación transversal coincidirá, generalmente, con el peralte de la curva.

2.3. Afecciones

La nueva vía ciclista, así como el acondicionamiento de la explanada destinada a espacio público, provocan afecciones en aceras, caminos existentes, suelo público y terrenos privados. El anejo de Expropiaciones recoge las afecciones en terreno privado, mientras que en el

Documento nº2: Planos, en el apartado 4.3 Afecciones se muestra el tipo de afección producida en cada uno de los tramos.



APÉNDICE 9.1. Definición geométrica del eje principal



Anejo 10. Trazado

Listado de ejes

Eje vía ciclista

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parametro	Longitud
Rec	0.000	484567.514	4754096.677	14.314340	0.000	0.000	4.516
Cur	4.516	484568.521	4754101.079	14.314341	-20.000	0.000	11.036
Rec	15.551	484567.965	4754111.961	379.186656	0.000	0.000	42.999
Cur	58.550	484554.156	4754152.682	379.186654	30.000	0.000	9.213
Rec	67.764	484552.573	4754161.722	398.737957	0.000	0.000	35.018
Cur	102.782	484551.878	4754196.733	398.737957	-1.000	0.000	1.533
Rec	104.315	484550.896	4754197.713	301.112428	0.000	0.000	0.924
Cur	105.239	484549.972	4754197.729	301.112426	1.000	0.000	1.511
Rec	106.750	484548.990	4754198.687	397.317813	0.000	0.000	3.101
Cur	109.851	484548.860	4754201.785	397.317813	-1.000	0.000	1.542
Rec	111.393	484547.848	4754202.743	299.174242	0.000	0.000	2.135
Cur	113.528	484545.713	4754202.715	299.174243	1.000	0.000	1.529
Rec	115.057	484544.701	4754203.660	396.512903	0.000	0.000	27.842
Cur	142.899	484543.177	4754231.461	396.512904	-2.000	0.000	2.367
Rec	145.266	484541.833	4754233.242	321.165713	0.000	0.000	4.239
Cur	149.506	484537.826	4754234.625	321.165712	2.000	0.000	2.655
Rec	152.160	484536.486	4754236.693	5.667772	0.000	0.000	18.980
Cur	171.141	484538.174	4754255.599	5.667772	30.000	0.000	10.391
Rec	181.532	484540.854	4754265.585	27.718784	0.000	0.000	24.208
Cur	205.741	484551.065	4754287.535	27.718785	-30.000	0.000	6.228
Rec	211.968	484553.089	4754293.412	14.503200	0.000	0.000	13.231
Cur	225.199	484556.077	4754306.302	14.503200	30.000	0.000	13.401
Rec	238.601	484561.872	4754318.262	42.941757	0.000	0.000	22.196
Cur	260.797	484575.734	4754335.597	42.941758	10.000	0.000	7.949
Rec	268.745	484582.531	4754339.301	93.544049	0.000	0.000	7.492
Cur	276.238	484589.985	4754340.059	93.544050	-3.000	0.000	2.674
Rec	278.911	484592.194	4754341.404	36.801646	0.000	0.000	7.988
Cur	286.899	484596.559	4754348.094	36.801646	-10.000	0.000	3.383
Rec	290.282	484597.897	4754351.183	15.266560	0.000	0.000	38.335
Cur	328.617	484607.002	4754388.421	15.266560	-30.000	0.000	4.351
Rec	332.968	484607.726	4754392.708	6.033898	0.000	0.000	32.730
Cur	365.697	484610.824	4754425.290	6.033898	30.000	0.000	6.634
Rec	372.331	484612.174	4754431.772	20.111408	0.000	0.000	23.275
Cur	395.606	484619.405	4754453.895	20.111408	-30.000	0.000	9.373
Rec	404.979	484620.889	4754463.111	0.221018	0.000	0.000	9.295

Cur	414.275	484620.921	4754472.406	0.221018	-60.000	0.000	47.756
Rec	462.031	484603.047	4754515.340	349.550031	0.000	0.000	74.295
Cur	536.326	484550.143	4754567.502	349.550030	10.000	0.000	5.520
Rec	541.846	484547.451	4754572.241	384.690482	0.000	0.000	28.053
Cur	569.899	484540.770	4754599.487	384.690482	-20.000	0.000	6.024
Rec	575.923	484538.482	4754605.035	365.514466	0.000	0.000	20.136
Cur	596.059	484528.101	4754622.288	365.514465	20.000	0.000	28.019
Rec	624.077	484532.177	4754647.747	54.700724	0.000	0.000	16.932
Cur	641.010	484545.000	4754658.804	54.700725	-20.000	0.000	5.454
Rec	646.464	484548.597	4754662.881	37.340319	0.000	0.000	41.332
Cur	687.796	484571.474	4754697.305	37.340320	-10.000	0.000	4.652
Rec	692.448	484573.072	4754701.629	7.725154	0.000	0.000	82.548
Cur	774.996	484583.064	4754783.571	7.725154	-30.000	0.000	8.023
Rec	783.019	484582.965	4754791.569	390.700002	0.000	0.000	118.206
Cur	901.225	484565.759	4754908.516	390.700003	-5.000	0.000	7.812
Rec	909.037	484560.126	4754912.741	291.233629	0.000	0.000	17.723
Cur	926.760	484542.571	4754910.308	291.233629	5.000	0.000	7.699
Rec	934.459	484536.955	4754914.422	389.261712	0.000	0.000	8.636
Cur	943.095	484535.506	4754922.935	389.261713	-2.000	0.000	3.138
Rec	946.233	484533.202	4754924.572	289.380844	0.000	0.000	103.445
Cur	1049.678	484431.193	4754907.396	289.380844	20.000	0.000	16.709
Rec	1066.386	484415.474	4754911.425	342.565907	0.000	0.000	55.237
Cur	1121.623	484372.131	4754945.667	342.565906	10.000	0.000	8.248
Rec	1129.871	484368.360	4754952.741	395.072160	0.000	0.000	61.832
Cur	1191.703	484363.579	4755014.388	395.072159	30.000	0.000	4.789
Rec	1196.492	484363.590	4755019.171	5.234135	0.000	0.000	12.420
Cur	1208.912	484364.610	4755031.549	5.234135	30.000	0.000	3.341
Rec	1212.252	484365.069	4755034.856	12.323249	0.000	0.000	108.000
Cur	1320.252	484385.845	4755140.839	12.323249	10.000	0.000	8.213
Rec	1328.465	484390.380	4755147.409	64.606044	0.000	0.000	0.545
Cur	1329.009	484390.843	4755147.697	64.606044	-10.000	0.000	8.654
Rec	1337.664	484395.454	4755154.702	9.510726	0.000	0.000	36.054
Cur	1373.718	484400.820	4755190.355	9.510726	10.000	0.000	4.624
Rec	1378.342	484402.523	4755194.610	38.950840	0.000	0.000	0.717
Cur	1379.059	484402.934	4755195.196	38.950840	-10.000	0.000	5.086
Rec	1384.145	484404.695	4755199.910	6.569870	0.000	0.000	6.605
Cur	1390.750	484405.376	4755206.480	6.569870	-10.000	0.000	2.917
Rec	1393.667	484405.252	4755209.384	388.000625	0.000	0.000	4.251
Cur	1397.918	484404.455	4755213.559	388.000625	10.000	0.000	2.640
Rec	1400.557	484404.307	4755216.187	4.804311	0.000	0.000	57.646
Cur	1458.203	484408.653	4755273.669	4.804311	10.000	0.000	10.258
Rec	1468.461	484414.099	4755281.833	70.106351	0.000	0.000	25.586

Alejandro Romero Álvarez



Anejo 10. Trazado

Cur	1494.047	484436.916	4755293.410	70.106351	-40.000	0.000	3.830
Rec	1497.876	484440.243	4755295.304	64.011304	0.000	0.000	26.206
Cur	1524.083	484462.372	4755309.342	64.011304	-20.000	0.000	16.915
Rec	1540.998	484471.404	4755323.050	10.168308	0.000	0.000	13.196
Cur	1554.193	484473.502	4755336.077	10.168308	30.000	0.000	8.537
Rec	1562.731	484476.033	4755344.200	28.284711	0.000	0.000	47.884
Cur	1610.614	484496.615	4755387.436	28.284711	-40.000	0.000	6.790
Rec	1617.404	484499.000	4755393.784	17.478806	0.000	0.000	17.988
Cur	1635.392	484503.877	4755411.098	17.478806	-40.000	0.000	5.888
Rec	1641.280	484505.051	4755416.862	8.107544	0.000	0.000	94.658
Cur	1735.937	484517.073	4755510.753	8.107544	-70.000	0.000	15.134
Rec	1751.071	484517.364	4755525.855	394.343825	0.000	0.000	57.857
Cur	1808.928	484512.231	4755583.483	394.343824	10.000	0.000	11.803
Rec	1820.731	484517.579	4755593.243	69.480905	0.000	0.000	18.995
	1839.726	484534.433	4755602.005	69.480905			

Alejandro Romero Álvarez



APÉNDICE 9.2. Definición de la rasante



Anejo 10. Trazado

Listado de Rasante

Vía ciclista

P.K.	Cota	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente
0.000	6.488	0.000	0.000	0.000	0.01018601
4.516	6.534	40.000	0.314	0.001	-0.00552787
15.551	6.473	25.000	0.760	0.012	-0.06630704
20.000	6.178	40.000	1.161	0.017	-0.00825000
40.000	6.013	75.000	0.989	0.007	0.01811321
58.550	6.349	10.000	0.184	0.002	-0.01862069
60.000	6.322	25.000	0.764	0.012	-0.07972694
67.764	5.703	30.000	0.821	0.011	-0.02500817
80.000	5.397	75.000	0.559	0.002	-0.01010000
100.000	5.195	10.000	0.063	0.000	0.00251618
102.782	5.202	10.000	0.907	0.041	0.18395303
104.315	5.484	10.000	0.536	0.014	0.29112554
105.239	5.753	5.000	0.261	0.007	0.18663137
106.750	6.035	5.000	1.162	0.135	-0.27829732
109.851	5.172	5.000	0.777	0.060	0.03242542
111.393	5.222	0.000	0.000	0.000	0.66229508
113.528	6.636	2.000	0.358	0.032	0.30477436
115.057	7.102	2.000	0.315	0.025	-0.01072223
120.000	7.049	50.000	0.167	0.000	-0.01740000
140.000	6.701	10.000	0.392	0.008	-0.09589514
142.899	6.423	15.000	0.009	0.000	-0.09463456
145.266	6.199	5.000	0.826	0.068	0.23584906
149.506	7.199	5.000	0.613	0.038	-0.00941974
152.160	7.174	25.000	0.770	0.012	-0.07104592
160.000	6.617	40.000	1.109	0.015	-0.01561799
171.141	6.443	25.000	0.191	0.001	-0.03092900
180.000	6.169	5.000	0.071	0.001	-0.05939948
181.532	6.078	5.000	0.015	0.000	-0.05349794
200.000	5.090	30.000	0.656	0.007	-0.00975440
205.741	5.034	40.000	0.221	0.001	0.00128473
211.968	5.042	50.000	0.226	0.001	0.01033367
220.000	5.125	30.000	0.048	0.000	0.00711675
225.199	5.162	50.000	0.361	0.001	-0.00731234
238.601	5.064	10.000	0.110	0.001	-0.02930665
240.000	5.023	30.000	0.085	0.000	-0.03495000

260.000	4.324	0.000	0.000	0.000	0.00250941
260.797	4.326	0.000	0.000	0.000	-0.01383996
268.745	4.216	15.000	0.341	0.004	-0.05925530
276.238	3.772	5.000	0.161	0.003	0.00523756
278.911	3.786	5.000	0.138	0.002	0.06060606
280.000	3.852	15.000	0.218	0.002	0.03159878
286.899	4.070	5.000	0.023	0.000	0.04079220
290.282	4.208	25.000	0.509	0.005	0.08149825
300.000	5.000	50.000	1.905	0.036	0.00530000
320.000	5.106	40.000	0.248	0.001	-0.00707903
328.617	5.045	10.000	0.033	0.000	-0.00045966
332.968	5.043	25.000	1.166	0.027	-0.09371445
340.000	4.384	50.000	3.474	0.121	0.04525000
360.000	5.289	40.000	0.027	0.000	0.04388275
365.697	5.539	40.000	1.001	0.013	-0.00618028
372.331	5.498	25.000	0.961	0.018	-0.08306168
380.000	4.861	50.000	3.901	0.152	0.07298475
395.606	6.000	10.000	0.365	0.007	0.00000000
400.000	6.000	10.000	0.455	0.010	0.09098212
404.979	6.453	20.000	1.176	0.035	-0.02657057
414.275	6.206	15.000	0.152	0.001	-0.00628821
420.000	6.170	50.000	0.718	0.005	-0.03500000
440.000	5.470	75.000	3.337	0.074	-0.12400000
460.000	2.990	5.000	0.322	0.010	0.00492368
462.031	3.000	50.000	0.301	0.001	0.01697368
480.000	3.305	150.000	6.778	0.153	-0.07340000
500.000	1.837	175.000	9.677	0.268	0.03720000
520.000	2.581	75.000	0.400	0.001	0.02652211
536.326	3.014	15.000	0.321	0.003	-0.01633097
540.000	2.954	0.000	0.000	0.000	-0.01841820
541.846	2.920	0.000	0.000	0.000	-0.01393632
560.000	2.667	40.000	0.093	0.000	-0.00929387
569.899	2.575	15.000	0.118	0.000	0.00647410
575.923	2.614	10.000	0.002	0.000	0.00613196
580.000	2.639	50.000	0.057	0.000	0.00386076
596.059	2.701	15.000	0.325	0.004	0.04719614
600.000	2.887	25.000	0.274	0.001	0.06910000
620.000	4.269	25.000	1.382	0.038	-0.04145205
624.077	4.100	40.000	0.139	0.000	-0.03447843
640.000	3.551	0.000	0.000	0.000	-0.12079208
641.010	3.429	0.000	0.000	0.000	-0.06068940
646.464	3.098	25.000	0.699	0.010	-0.00480201

Alejandro Romero Álvarez



Anejo 10. Trazado

660.000	3.033	60.000	1.053	0.009	0.03030000
680.000	3.639	50.000	2.912	0.085	-0.08619805
687.796	2.967	40.000	0.374	0.002	-0.10490112
692.448	2.479	12.000	1.838	0.141	0.20140360
700.000	4.000	50.000	5.035	0.254	0.00000000
720.000	4.000	200.000	0.725	0.001	-0.00725000
740.000	3.855	250.000	14.312	0.410	0.10725000
760.000	6.000	1.000	0.076	0.003	-0.04567885
774.996	5.315	2.000	0.015	0.000	-0.06055156
780.000	5.012	15.000	0.424	0.006	-0.00397483
783.019	5.000	40.000	0.079	0.000	0.00000000
800.000	5.000	75.000	0.000	0.000	0.00000000
820.000	5.000	400.000	2.870	0.010	-0.01435000
920.000	3.565	20.000	0.598	0.009	0.04541420
926.760	3.872	40.000	0.597	0.004	0.01558644
934.459	3.992	75.000	0.492	0.002	0.00245338
1060.000	4.300	400.000	1.259	0.002	0.00875000
1140.000	5.000	150.000	0.281	0.000	0.01250000
1160.000	5.250	200.000	1.100	0.003	0.00150000
1220.000	5.340	175.000	0.044	0.000	0.00200000
1260.000	5.420	300.000	0.100	0.000	0.00133333
1320.000	5.500	250.000	1.729	0.006	-0.01250000
1360.000	5.000	300.000	3.750	0.023	-0.03750000
1440.000	2.000	75.000	0.684	0.003	-0.01925000
1460.000	1.615	125.000	2.831	0.032	0.02605000
1500.000	2.657	75.000	0.195	0.000	0.02085000
1520.000	3.074	100.000	0.728	0.003	0.00630000
1540.000	3.200	400.000	5.240	0.034	0.03250000
1660.000	7.100	500.000	7.292	0.053	0.00333333
1720.000	7.300	300.000	1.875	0.006	-0.00916667
1780.000	6.750	125.000	0.958	0.004	-0.02450000
1800.000	6.260	125.000	1.489	0.009	-0.04833107
1839.726	4.340	0.000	0.000	0.000	

Alejandro Romero Álvarez



Anejo nº 11. Climatología, hidrología y drenaje

1. Introducción.....	2
2. Climatología	2
2.1. Descripción climatológica general de la comunidad y de la zona de estudio.....	2
2.2. Datos meteorológicos relevantes.....	4
2.3. Días útiles de trabajo	5
3. Hidrología y drenaje.....	7
3.1. Introducción	7
3.2. Drenaje.....	7
3.3. Drenaje del carril bici	7
3.3.1. Metodología empleada	7
3.3.2. Cálculo de los parámetros.....	8
3.3.3. Resultados y conclusiones.....	12

1. Introducción

El presente anejo recoge las características climatológicas e hidrológicas de la zona de estudio. En primer lugar se describe la climatología del lugar y, a continuación, se describen los aspectos hidrológicos que preceden al cálculo del drenaje necesario.

Para la elaboración de este documento, la documentación consultada ha sido:

- Atlas climático Ibérico, elaborado por la AEMET en colaboración con el Instituto de Meteorología de Portugal.
- Guía resumida del clima en España, elaborada por el Ministerio de Medio Ambiente.
- Máximas lluvias diarias en la España Peninsular, elaborada por el Ministerio de Fomento.
- Atlas Climático de Galicia, elaborado por la Xunta de Galicia.

2. Climatología

Se entiende como climatología el conjunto de las condiciones atmosféricas propias de un determinado clima. Es por esto que el estudio de estas condiciones resulta de gran importancia y debe tenerse siempre muy presente.

El clima determina la capacidad productiva e incide directamente en la evolución de los suelos, su erosión, hidrografía, etc.

Los principales elementos que forman el clima son:

- Radiación solar, que incide de forma fundamental en la temperatura, de la que se tiene en cuenta la máxima, la mínima y la temperatura media, así como la amplitud u oscilación térmica en distintos períodos de tiempo.
- Precipitación, de la que se registra su cantidad, naturaleza, persistencia e intensidad y su distribución estacional.
- Vientos, cuyas características se ven notablemente influenciadas por las oscilaciones térmicas.

Son factores determinantes del clima:

- Latitud. Condiciona el efecto de la radiación solar.
- Altitud. Incide en la presión y la temperatura.
- Distribución entre tierras y mares. Ejerce una acción modificadora o moderadora de los restantes factores.

2.1. Descripción climatológica general de la comunidad y de la zona de estudio

En términos generales, se puede afirmar que Galicia presenta unas condiciones y características climatológicas bien diferenciadas del resto de la península. Su situación, al noroeste de la misma, tiene como consecuencia ser la puerta de entrada de los frentes provenientes del atlántico.

Como peculiaridades o características climáticas pueden destacarse los siguientes:

- Ausencia de temperaturas extremas.
- Fácil penetración de lluvias hacia el interior de la península.
- Formación de nieblas en otoño e invierno.
- Precipitaciones medias anuales altas.
- Presencia frecuente de los vientos del cuadrante NW-W-SW.
- Sistemas nubosos y lluvias a lo largo de todo el año.
- Temporales persistentes asociados a borrascas del frente polar durante el otoño y el invierno.
- Vientos húmedos del W y SW, y secos del E y SE.

La comunidad autónoma de Galicia se encuentra bajo la influencia de dos centros de acción; por un lado las altas presiones subtropicales, representadas principalmente por el anticiclón de las Azores y, por otro lado, las bajas presiones noratlánticas.

En las imágenes que se muestran a continuación se muestra información referente a las diferentes áreas climáticas de la Comunidad, las temperaturas medias anuales y las precipitaciones medias anuales.

Anejo 11. Climatología, hidrología y drenaje



Ilustración 1. Áreas climáticas de Galicia

Como puede observarse en la Ilustración 1, la zona de Cee y Corcubión se encuentra dentro del denominado clima oceánico muy húmedo. El clima oceánico se caracteriza por unas temperaturas suaves y abundantes precipitaciones a causa de la proximidad al océano. Los inviernos se caracterizan por ser fríos y los veranos frescos con una oscilación térmica anual pequeña, de unos 10 °C de media.

En la siguiente ilustración se refleja la información correspondiente a las temperaturas medias anuales. Como puede observarse, la zona cuenta con una temperatura media suave de unos 13 a 14 °C.

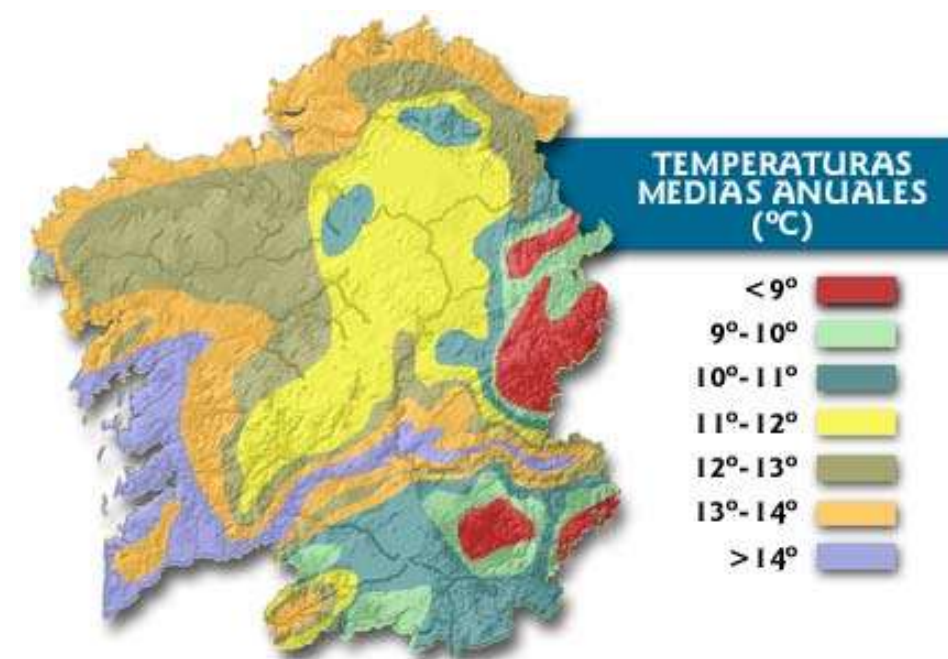


Ilustración 2. Temperaturas medias anuales de Galicia

En cuanto a las precipitaciones, según las fuentes consultadas la zona de interés cuenta con unas precipitaciones medias anuales que oscilan entre los 1500 y los 1700 mm. Así se muestra en la que figura a continuación.

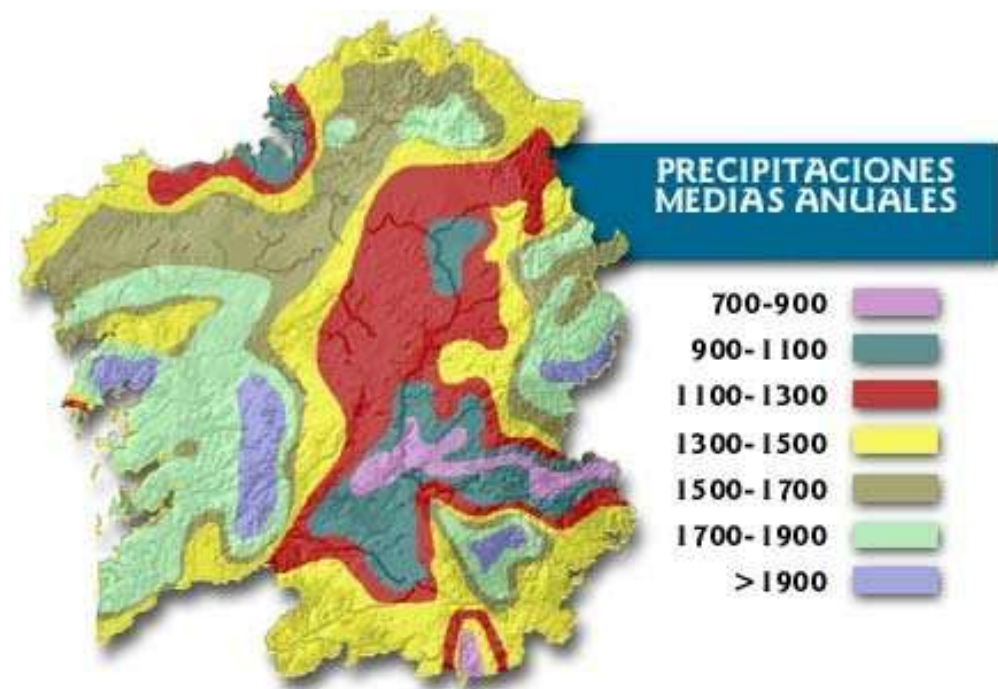


Ilustración 3. Precipitaciones medias anuales en Galicia

Tomando como referencia el Atlas Climático Ibérico, que emplea la clasificación de Koppen, el clima en Galicia encaja dentro de los climas templados de tipo C. La temperatura media del mes más frío en estos climas está comprendida entre los 0 °C y los 18 °C. Dentro de los tipo C, Galicia se correspondería con un clima Csb: la *s* se otorga cuando se observa un período marcadamente seco en verano, mientras que la *b* indica que el verano es caluroso; esto es, temperatura media del mes más cálido menor o igual a 22 °C y con cuatro meses o más con temperatura media superior a 10 °C.

2.2. Datos meteorológicos relevantes

Para el estudio de la climatología de la zona objeto de estudio se ha tomado como referencia la estación meteorológica de A Coruña de la Agencia Estatal de Meteorología, por ser la más próxima a la ubicación del proyecto.

En el Concello de Fisterra existe también otra estación meteorológica perteneciente al AEMET, pero no cuenta con largos períodos de registro de datos, por lo que no ofrece información

suficiente para poder elaborar este apartado con los datos que podría aportar. Existe una segunda estación situada en el Aeropuerto de la misma ciudad y que se encontraría ligeramente más cerca de la traza de la obra. No obstante, no ha sido empleada tampoco dado que su ubicación no se asemeja tanto en cuanto a las características de la ubicación como puede ser la finalmente empleada.

Como datos característicos de la estación de A Coruña, destacar que se encuentra a una altura de 58 m sobre el nivel del mar y está situada en las coordenadas 43° 21' 57" N - 8° 25' 17" W. El período de recogida de datos abarca desde el año 1981 hasta el año 2010.

A continuación se muestra una tabla que recoge los datos meteorológicos de la estación de A Coruña:

Mes	T [°C]	TM [°C]	Tm [°C]	R [mm]	H [%]	DR [días]	DN [días]	DT [días]	DF [días]	DH [días]	DD [días]	I [h]
Enero	10.8	13.5	8.1	112	75	14.0	0.1	1.6	1.0	0.1	3.6	102
Febrero	11.1	14.1	8.0	88	73	12.0	0.1	1.1	1.3	0.0	3.6	121
Marzo	12.4	15.5	9.2	75	72	11.5	0.0	1.1	1.2	0.0	4.4	160
Abril	13.0	16.2	9.9	88	73	13.3	0.0	1.7	1.5	0.0	3.5	175
Mayo	15.0	18.1	12.0	74	75	11.1	0.0	1.8	3.0	0.0	2.3	201
Junio	17.4	20.6	14.3	44	76	6.7	0.0	1.0	4.7	0.0	4.3	225
Julio	19.0	22.1	15.9	34	77	5.5	0.0	1.2	6.7	0.0	5.4	239
Agosto	19.6	22.8	16.4	35	77	5.7	0.0	1.1	6.2	0.0	5.2	244
Septiembre	18.6	22.0	15.2	64	76	7.9	0.0	1.6	5.2	0.0	5.7	192
Octubre	16.1	19.1	13.0	130	77	12.9	0.0	1.3	3.2	0.0	3.5	149
Noviembre	13.3	16.0	10.5	138	77	14.3	0.0	1.8	1.6	0.0	2.7	108
Diciembre	11.5	14.1	8.9	131	75	14.6	0.0	1.5	1.3	0.0	4.6	94
Año	14.8	17.8	11.8	1014	75	129.6	0.2	16.8	37.0	0.1	48.6	-

Tabla 1. Datos meteorológicos de la estación de A Coruña

Siendo cada una de las columnas:

- T: temperatura media mensual/anual
- TM: media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias
- Tm: media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias
- R: precipitación mensual/anual media



Anejo 11. Climatología, hidrología y drenaje

- H: humedad relativa media
- DR: número medio mensual/anual de días con precipitación $\geq 1\text{mm}$
- DN: número medio mensual/anual de días de nieve
- DT: número medio mensual/anual de días de tormenta
- DF: número medio mensual/anual de días de niebla
- DH: número medio mensual/anual de días de helada
- DD: número medio mensual/anual de días despejados
- I: número medio mensual/anual de horas de sol

- Explanaciones: $Cm = (Lm + L'm) * Nm / 2$
- Producción de áridos: $Cm = Lm$
- Riegos y tratamientos superficiales o por penetración: $Cm = Tm * L'm$
- Mezclas bituminosas: $Cm = T'm * L'm$

A partir de la definición de los días festivos y los de climatología adversa, que actúan como factores de reducción, se obtienen los días trabajables de cada mes, es decir, los días útiles.

Teniendo en cuenta el calendario laboral del año 2017 de Galicia, se obtienen los resultados que se muestran en las tablas que figuran en la página siguiente.

2.3. Días útiles de trabajo

A la hora de determinar los días útiles de trabajo, es necesario definir una serie de coeficientes de reducción por condiciones climáticas, que son:

- Coeficiente de reducción por helada:
 $Nm = (\text{nº de días del mes con } t^a \text{ mínima} > 0^\circ) / (\text{nº días del mes})$
- Coeficiente de reducción por temperatura límite de riegos, tratamientos superficiales o por penetración:
 $Tm = (\text{nº de días del mes con } t^a \text{ mínima a las 9:00h} > 10^\circ) / (\text{nº días del mes})$
- Coeficiente de reducción por temperatura límite de mezclas bituminosas:
 $T'm = (\text{nº de días del mes con } t^a \text{ mínima a las 9:00h} > 5^\circ) / (\text{nº días del mes})$
- Coeficientes de reducción por lluvia límite de trabajo:
 $Lm = (\text{nº días del mes con precipitación} < 10\text{mm}) / (\text{nº días del mes})$
 $L'm = (\text{nº días del mes con precipitación} < 1\text{mm}) / (\text{nº días del mes})$

Teniendo en cuenta cada clase de obra, el coeficiente de reducción de los días laborables del equipo será:

- Hormigones: $Cm = Nm * Lm$



Anejo 11. Climatología, hidrología y drenaje

Mes	Días del mes	Días laborables	Días No laborables	Nm	Tm	T'm	Lm	L'm	Hormigón	Explanaciones	Áridos	Riegos	MB
Enero	31	21	10	1	0,45	0,95	0,88	0,55	0,88	0,71	0,88	0,25	0,52
Febrero	28	19	9	1	0,35	0,89	0,90	0,57	0,9	0,74	0,90	0,20	0,51
Marzo	31	22	9	1	0,59	0,97	0,93	0,63	0,93	0,78	0,93	0,37	0,61
Abril	30	18	12	1	0,78	1	0,92	0,56	0,92	0,74	0,92	0,43	0,56
Mayo	31	21	10	1	0,97	1	0,93	0,64	0,93	0,78	0,93	0,62	0,64
Junio	30	22	8	1	1	1	0,95	0,78	0,95	0,87	0,95	0,78	0,78
Julio	31	20	11	1	1	1	0,97	0,82	0,97	0,9	0,97	0,82	0,82
Agosto	31	22	9	1	1	1	0,97	0,82	0,97	0,89	0,97	0,82	0,82
Septiembre	30	21	9	1	1	1	0,93	0,74	0,93	0,83	0,93	0,74	0,74
Octubre	31	21	10	1	1	1	0,86	0,58	0,86	0,72	0,86	0,58	0,58
Noviembre	30	21	9	1	0,69	1	0,83	0,52	0,83	0,68	0,83	0,36	0,52
Diciembre	31	18	13	1	0,50	0,97	0,85	0,53	0,85	0,69	0,85	0,26	0,51

Tabla 2. Cálculo de los coeficientes de reducción

	Hormigón	Explanaciones	Áridos	Riegos	MB
Enero	18,48	14,91	18,48	5,25	10,92
Febrero	17,1	14,06	17,1	3,8	9,69
Marzo	20,46	17,16	20,46	8,14	13,42
Abril	16,56	13,32	16,56	7,74	10,08
Mayo	19,53	16,38	19,53	13,02	13,44
Junio	20,9	19,14	20,9	17,16	17,16
Julio	19,4	18	19,4	16,4	16,4
Agosto	21,34	19,58	21,34	18,04	18,04
Septiembre	19,53	17,43	19,53	15,54	15,54
Octubre	18,06	15,12	18,06	12,18	12,18
Noviembre	17,43	14,28	17,43	7,56	10,92
Diciembre	15,3	12,42	15,3	4,68	9,18
MEDIA	18,67	15,98	18,67	10,79	13,08

Tabla 3. Días útiles de trabajo

3. Hidrología y drenaje

3.1. Introducción

En este apartado del presente anejo de Climatología, hidrología y drenaje, se estudian los parámetros necesarios para el cálculo y obtención de los caudales de referencia para el período de retorno considerado. De este modo es posible dimensionar la red de drenaje adecuada para la actuación proyectada.

Para el dimensionamiento de este apartado se ha recurrido a la Instrucción 5.2-IC “Drenaje Superficial”. Dado que se trata de cuencas pequeñas, resultan apropiados los métodos hidrometeorológicos.

En el caso particular del presente proyecto de fin de grado, el drenaje se estudiará para la senda bici, la parcela acondicionada y el carril bici.

3.2. Drenaje

Como ya se ha mencionado en la Introducción, el estudio del drenaje en el presente proyecto ha de plantearse para las actuaciones previstas: la senda bici de uso compartido, el nuevo parque, la zona de transición, la pasarela ciclista y el tramo de carril bici bidireccional.

En el caso del parque, se ha dotado a la parcela de una pendiente del 2% que permite escurrir el agua. Del mismo modo, se ha tratado de intervenir el terreno lo menos posible en busca de un menor impacto medioambiental y, con la sección planteada, se prevé que el drenaje natural al terreno será suficiente para la correcta evacuación de las aguas.

La senda peatonal, que resulta de la reconversión del actual paseo marítimo, cuenta ya con una red de drenaje propia. Además, dado que se encuentra situada de manera limítrofe con el mar, la evacuación del agua caída sobre la plataforma se realiza hacia éste último, por lo que tampoco existen problemas relacionados con el drenaje en este tramo.

La zona de transición, de apenas unos metros, hace un aprovechamiento de la plataforma existente sin la creación de una infraestructura que haga de barrera o impida la correcta escorrentía del agua hacia la red de drenaje de esta zona.

La pasarela ciclista, dadas sus características, no requiere de una red de drenaje a mayores. Se considera que el espacio existente entre los listones que conforman el tablero es más que suficiente para la correcta evacuación del agua que sobre ella pueda caer.

El carril bici bidireccional, situado en el cuarto tramo, se diseña de tal manera que funcione como red de drenaje. Al dotar a la plataforma de una pendiente transversal del 2%, el agua es vertida a los laterales de la infraestructura. Por otro lado, la pendiente longitudinal con la que se ha diseñado impide la formación de balsas de agua en ningún punto.

Así pues, la red de drenaje necesaria debe canalizar el agua que porta la plataforma y que vierte a los laterales. Esta agua debe ser correctamente llevada bien hacia la red de drenaje existente o bien hacia puntos de vertido adecuados.

Para el presente proyecto se plantea la realización de una serie de cunetas, las cuáles resultan sencillas de construir, aunque su conservación resulte más costosa. Además de la sencillez constructiva, se disminuye la interrupción de la escorrentía natural del terreno y resultan eficaces en zonas como la del presente proyecto.

Para la realización de la red de drenaje, se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- Durabilidad.
- Eficacia.
- Facilidad constructiva.
- Mantenimiento y frecuencia del mismo.
- Minimización del impacto sobre el medio.
- Seguridad de los usuarios.

3.3. Drenaje del carril bici

3.3.1. Metodología empleada

El cálculo de caudales se efectúa siguiendo el Método Hidrometeorológico recomendado por la Instrucción 5.2-IC. Este método, como ya se ha comentado, es válido para pequeñas cuencas, aquellas en las que el tiempo de concentración es menor de 6 horas, que es la frontera fijada para la validez de los resultados obtenidos por la aplicación del mismo.

Anejo 11. Climatología, hidrología y drenaje

El caudal se calcula mediante la siguiente expresión:

$$Q = \frac{C * A * I}{K}$$

Donde:

Q: caudal

C: coeficiente medio de escorrentía de la superficie drenada

A: superficie de la cuenca, medida en km²

I: intensidad media de la precipitación correspondiente al período de retorno T considerado y a un intervalo igual al tiempo de concentración, T_c.

K: coeficiente que depende de las unidades de medida de Q y A y que incluye un aumento del 20% en el valor del caudal para tener en cuenta las puntas de precipitación. En este caso, con los datos de partida, se tomará K=3.

3.3.2. Cálculo de los parámetros

3.3.2.1. Área de la cuenca

Como ya se ha comentado anteriormente, la superficie de cuenca corresponde con la existente en el tramo 4. Concretamente, la comprendida entre la acera contigua a la carretera que une los municipios de Cee y Corcubión y la nueva infraestructura proyectada.

Así pues:

$$A_c = 2345,38 \text{ m}^2$$

3.3.2.2. Período de retorno

El periodo de retorno se define como el intervalo de recurrencia, al lapso promedio en años entre la ocurrencia de un evento igual o mayor a una magnitud dada. En la práctica, es un coeficiente de seguridad en la estimación del caudal a desaguar.

Es función del tipo de elemento de drenaje y de la intensidad de la vía afectada. A efectos de la Instrucción, es necesario considerar la IMD de la vía. En este caso particular, se trata de una

vía completamente segregada del tráfico rodado, por lo que la IMD se ha considerado como “baja”. La Tabla 4 que figura a continuación muestra los valores de T en función de la intensidad de tráfico de la carretera:

Elementos de desagüe de plataforma y márgenes	Intensidad de tráfico en la carretera		
	Alta	Media	Baja
Pasos inferiores con dificultad de desagüe por gravedad	50	25	Criterio del proyectista
Elementos de desagüe de plataforma y márgenes	25	10	
Obras de desagüe transversal	100		No se alteren las condiciones previas de desagüe para T=10 años
Puentes	500		Se hace estudio hidrológico de socavación

Tabla 4. Periodo de retorno en función de la IMD de la vía

Como puede observarse, para el caso de elementos de desagüe de plataforma y márgenes, T quedará a criterio del proyectista, mientras que para obras de desagüe transversal se considerará T=10 años.

3.3.2.3. Intensidad media de precipitación

La intensidad media de precipitación correspondiente a un intervalo igual al tiempo de concentración, T_c, I_t a emplear en la estimación de caudales de referencia por métodos hidrometeorológicos se podrá obtener por medio de la siguiente fórmula:

Anejo 11. Climatología, hidrología y drenaje

$$\frac{I_t}{I_d} = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{\frac{28^{0,1}-T_c^{0,1}}{28^{0,1}-1^{0,1}}}$$

Donde:

I_d : intensidad media diaria de precipitación, correspondiente al período de retorno considerado. Es igual a $P_d/24$ y sus unidades son [mm/h].

P_d : precipitación total diaria correspondiente a dicho período de retorno.

I_1 : intensidad horaria de precipitación correspondiente a dicho período de retorno. El valor de la razón I_1/I_d se toma del mapa de isolíneas adjunto en función de la situación geográfica de la zona. En este caso, la razón toma un valor de 8.

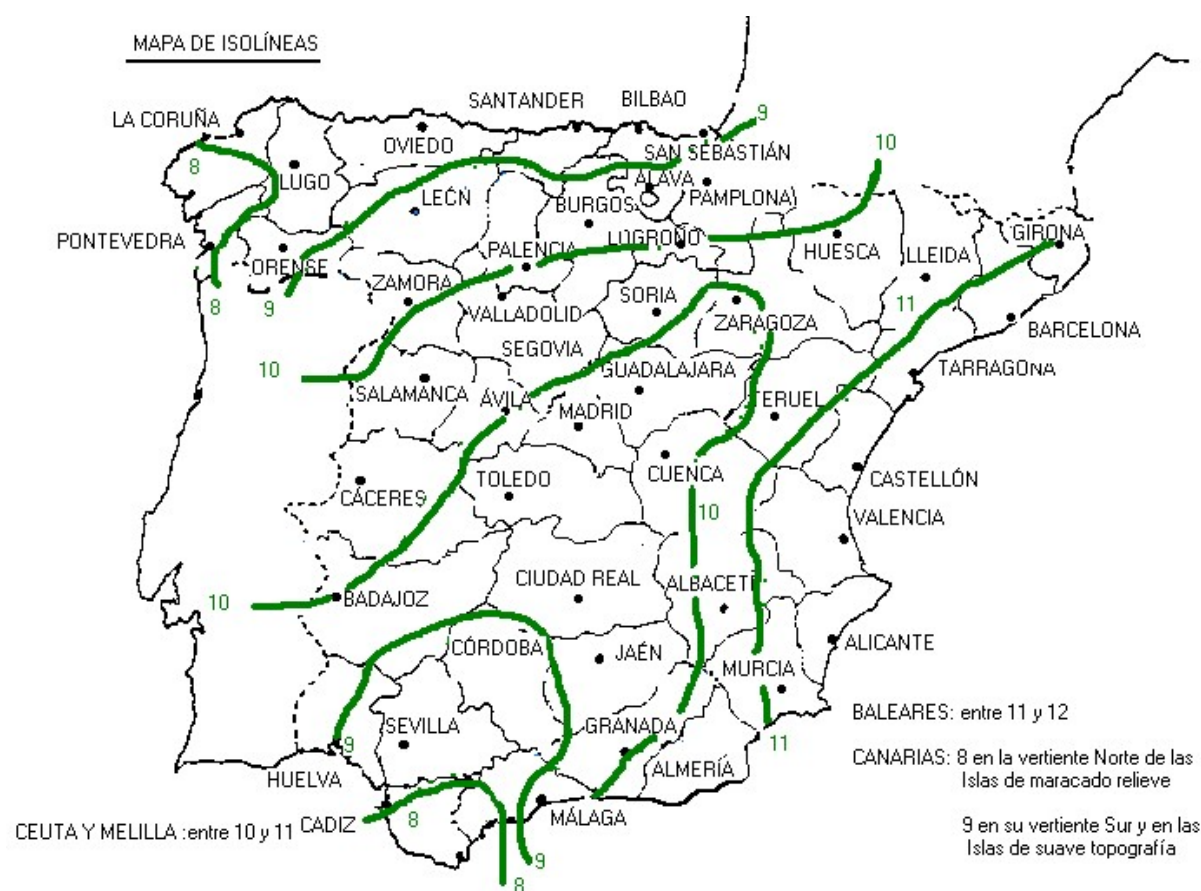


Ilustración 4. Mapa de isolíneas de España

t: duración del intervalo al que se refiere I, que se tomará igual al tiempo de concentración, en horas.

El valor de T_c se obtiene de la siguiente expresión:

$$T_c = 0,3 * \left(\frac{L}{\sqrt{J}}\right)^{0,76}$$

Donde:

L: longitud del cauce principal, en km.

J: pendiente media, en m/m

Dado el reducido tamaño de la cuenca, de apenas 2345 m² (recorrido de flujo difuso menor de 30 m), aplicando las recomendaciones de la Instrucción 5.2-IC, se considerará un valor de T_c = 5 minutos.

Para determinar la precipitación diaria máxima para el periodo de retorno considerado se ha recurrido a la publicación del Ministerio de Fomento “Máximas lluvias diarias en la España peninsular” de 1999 y la metodología en ella descrita.

Esta publicación, a partir de una selección de estaciones pluviométricas recopilando sus datos correspondientes a las máximas lluvias diarias, realiza una modelización estadística de las series anuales de máximas lluvias diarias obteniendo una estimación regional de parámetros y cuantiles.

El proceso es el que sigue:

- Localización en los planos del punto deseado.
- Estimación mediante las isolíneas representadas del coeficiente de variación C_v y del valor medio de la precipitación diaria anual.
- Para el período de retorno deseado y el valor de C_v , obtención del factor de amplificación K_t .
- Realizar el producto de K_t por el valor medio de la precipitación, obteniéndose el valor buscado.

A continuación se muestra el mapa de isolíneas necesario para la obtención de C_v y de P :

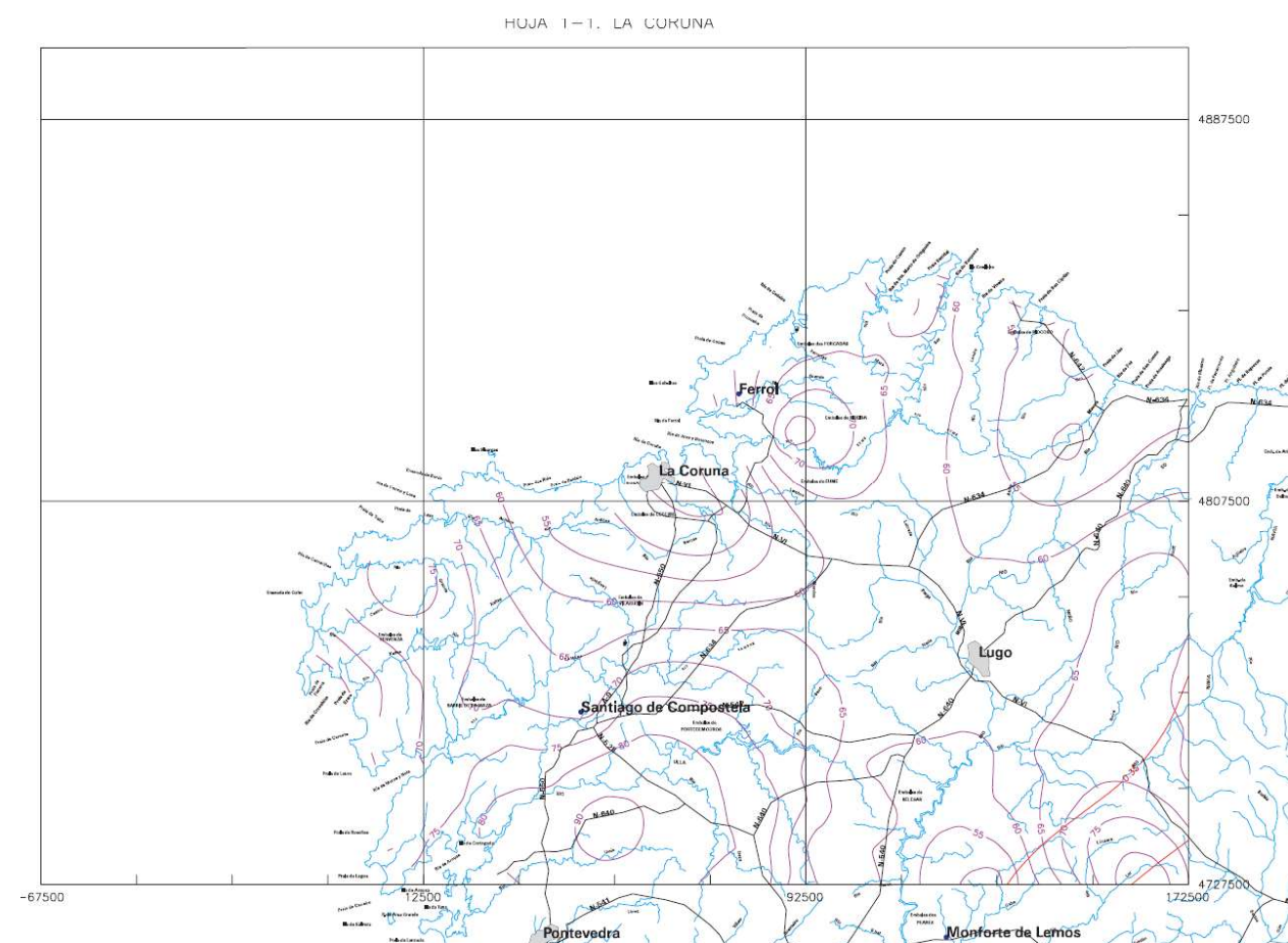


Ilustración 5. Plano de isolíneas. En rojo, C_v ; en morado, P

Para la zona de estudio:

$$C_v = 0,35$$

$$P = 60 \text{ mm/día}$$

Para el cálculo de K_t se recurre a la Tabla 7.1. del documento de Máximas lluvias diarias en la España peninsular. Para los datos de C_v y T obtenidos, y entrando en la Tabla 5:

Máximas Lluvias Diarias en la España Peninsular

13

C_v	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128

Tabla 5. Valores de K_t en función de C_v y T

Por lo tanto, $K_t = 1,438$.

Con estos datos, se obtiene el valor de P_d :

$$P_d = K_t * P = 1,438 * 60 = 86,28 \text{ mm/día}$$

Una vez obtenido el valor de P_d , se calcula la intensidad media diaria del período de retorno considerado:

$$I_d = \frac{P_d}{24} = \frac{86,28}{24} = 3,595 \text{ mm/h}$$

Y, con esto, el valor de I_t :

$$I_t = 3,595 * 8^{\frac{28^{0.1} - 0.083^{0.1}}{28^{0.1} - 1^{0.1}}} = 91,61 \text{ mm/h}$$

3.3.2.4. Escorrentía

La determinación del coeficiente de escorrentía se ha realizado utilizando la metodología expuesta en la citada Norma 5.2-IC, mediante la fórmula:

$$C = \frac{\left(\frac{P_d}{P_0} - 1\right) * \left(\frac{P_d}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d}{P_0} + 11\right)^2}$$

Donde:

C: coeficiente de escorrentía

P_d : precipitación diaria correspondiente al período de retorno considerado, en mm.

P_0 : umbral de escorrentía, a partir del cual se inicia ésta, en mm. Se obtiene a partir de la siguiente tabla.

TIPO DE TERRENO	PENDIENTE (%)	UMBRAL DE ESCORRENTÍA (mm)
Rocas permeables	>3	3
	<3	5
Rocas impermeables	>3	2
	<3	4
Firmes granulares sin pavimento		2
Adoquinados		1,5
Pavimentos bituminosos o de hormigón		1

Tabla 6. Umbral de escorrentía, P_0

Se tomará como tipo de terreno, acorde a los resultados obtenidos en el Anejo de geotecnia, roca impermeable con pendiente menor del 3%, por lo que $P'_0 = 4 \text{ mm}$

Si se corrige el valor obtenido debido a la situación geográfica, siguiendo las recomendaciones de la Instrucción, se obtiene el valor de P_0 que se empleará en el cálculo de los coeficientes de escorrentía:

$$P_0 = k_p * P'_0$$

Siendo k_p el factor de corrección debido a la situación geográfica, y que se obtiene del siguiente mapa:



Ilustración 6. Coeficiente de corrección k_p

Por tanto, con un valor $k_p = 2$, el valor final de P_0 resulta:

$$P_0 = k_p * P'_0 = 2 * 4 = 8 \text{ mm}$$

Y, con este valor, obtenemos finalmente el valor de C:

$$C = \frac{\left(\frac{P_d}{P_0} - 1\right) * \left(\frac{P_d}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d}{P_0} + 11\right)^2} = \frac{\left(\frac{86,28}{8} - 1\right) * \left(\frac{86,28}{8} + 23\right)}{\left(\frac{86,28}{8} + 11\right)^2} = 0,697$$

3.3.3. Resultados y conclusiones

Una vez determinados todos los parámetros, se calcula el caudal resultante:

$$Q = \frac{C * A * I}{K} = \frac{0,697 * 2345,38 * 91,61}{3 * 1000 * 3600} = 0,0139 \text{ m}^3/\text{s}$$

Tal y como se esperaba, el valor del caudal resulta pequeño. Para evacuar el caudal de agua se dispondrán los siguientes elementos:

- Cuneta de guarda de desmonte, a fin de no comprometer la estabilidad de los taludes por la caída de agua.
- Cuneta de pie de desmonte.
- Cuneta de pie de terraplén.

Todas estas cunetas serán de sección triangular, y aparecen indicadas en los planos correspondientes al drenaje en el Documento 2: Planos del presente proyecto. En cuanto a las dimensiones, se emplearán las habituales en este tipo de actuaciones, con un ancho de 0,5 m y taludes 1H:2V a ambos lados.

En cuanto al drenaje transversal, se dispondrán 2 ODTs de diámetro suficiente para evacuar el pequeño caudal calculado. Su situación aparece en los planos correspondientes al drenaje. El diámetro será de 400 mm. Al tratarse de un carril bici, no es necesario que su diámetro sea tal que resulten visitables.

Dado el pequeño caudal calculado, en los puntos citados en el párrafo anterior se realizará un vertido al terreno dado que no presentará problemas.



Anejo 12. Estructuras. Pasarela ciclista

Anejo nº 12. Estructuras. Pasarela ciclista

1. Introducción.....	3
2. Estructura y Normativa.....	3
2.1. Descripción de la estructura	3
2.2. Normativa de aplicación	3
2.3. Elección de la madera	3
2.4. Tratamiento protector	4
3. Acciones sobre la pasarela.....	5
3.1. Normativa relativa a las acciones a considerar	5
3.2. Acciones	5
3.2.1. Acciones permanentes.....	5
3.2.2. Acciones permanentes de valor no constante	5
3.2.3. Acciones variables	5
3.2.4. Acciones accidentales	10
3.3. Valores de cálculo de las acciones.....	10
4. Cálculo estructural.....	10

4.1. Módulo de elasticidad.....	10
4.2. Tablero	11
4.2.1. Características de la sección	11
4.2.2. Cargas máximas.....	11
4.2.3. Esfuerzos	11
4.2.4. Comprobación de resistencia.....	11
4.2.5. Comprobación de deformaciones.....	13
4.3. Largueros.....	13
4.3.1. Características de la sección	13
4.3.2. Cargas máximas.....	14
4.3.3. Esfuerzos	14
4.3.4. Comprobación de resistencia.....	14
4.3.5. Comprobación de deformaciones.....	15
4.4. Viga de atado	16
4.4.1. Características de la sección	16
4.4.2. Cargas máximas.....	16
4.4.3. Esfuerzos máximos	16
4.4.4. Comprobación de resistencia.....	16
4.4.5. Comprobación de resistencia a compresión uniforme perpendicular a la fibra ..	16
4.4.6. Comprobación de deformaciones.....	17
4.5. Pilotes.....	18
4.5.1. Introducción	18
4.5.2. Capacidad admisible de carga.....	18
4.5.3. Tope estructural	19
4.5.4. Carga total sobre el pilote	19



Anejo 12. Estructuras. Pasarela ciclista

4.5.5.	Carga de hundimiento del pilote	20
4.5.6.	Cálculo de asientos.....	22



1. Introducción

El objetivo del presente anejo es recoger los cálculos necesarios para garantizar la funcionalidad de la pasarela de madera proyectada en el tercer tramo del presente proyecto.

En primer lugar se describirá la estructura diseñada junto con la normativa que es de aplicación para este tipo de cálculos. A continuación se enumeran y describen las acciones que deben ser consideradas en el cálculo estructural. Finalmente, se realiza el cálculo estructural, que se basa en la comprobación de los elementos que constituyen la citada pasarela.

Los datos de partida son la geometría de los elementos constituyentes, su peso específico, una estimación de su resistencia última siempre del lado de la seguridad y el límite de deformaciones admisibles para cada caso.

Como ya se ha mencionado, además de la comprobación de cada uno de los elementos que conforman la estructura, se comprobará también el límite de deformaciones. Por tanto, los elementos serán comprobados a flexión y a cortante, y también el estado último de deformación.

2. Estructura y Normativa

2.1. Descripción de la estructura

La estructura proyectada es una pasarela ciclista de madera, ubicada en el tercer tramo del presente proyecto, y que contará con una longitud total de 540 m. La sección será la misma a lo largo de toda la estructura, 2,5 m de ancho y una barandilla en ambos extremos de la sección transversal de 1,25 m de altura que evite las posibles caídas al mar. La sección se asentará sobre el terreno mediante pilotes de madera cada 2,5 m. La longitud de los mismos será variable en función de la distancia del tablero al suelo sobre el que serán hincados y del material que conforme el mismo.

Tanto la ubicación como la sección y los detalles constructivos aparecen detallados en el documento 2. Planos del presente proyecto.

2.2. Normativa de aplicación

La normativa vigente aplicable al cálculo de la pasarela es la siguiente:

- Código Técnico de la Edificación. Documento Básico SE-M. Seguridad Estructural. Madera.
- Código Técnico de la Edificación. Documento Básico SE-C. Seguridad Estructural. Cimientos.
- Guía de cimentaciones en obras de carreteras, del Ministerio de Fomento.
- Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carreteras (IAP-11).
- Caminos Naturales. Manual de aspectos constructivos. 6. Normalización de aspectos constructivos. 6.7. Pasarelas peatonales. Publicada por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

2.3. Elección de la madera

Dentro del abanico de especies susceptibles de utilización en construcción, las frondosas, seguidas por las coníferas y el chopo, presentan las mejores propiedades en cuanto a resistencia. Se ha optado por la utilización de “pinus sylvestris”, perteneciente a la clase de las coníferas, dadas sus buenas propiedades y características mecánicas.

De acuerdo con la normativa de clasificación española UNE 56554, la clase resistente del *pino silvestre* se corresponde con la C18 cuando su uso es el de madera estructural. En la tabla que figura bajo estas líneas se recoge un extracto de la tabla que recoge dicha clasificación:

Norma e País que a publica	Especie (procedencia/ID especie)	Clases resistentes													
		Coníferas e chopo							Frondosas						
		C14	C16	C18	C20	C22	C24	C27	C30	C35	D30	D35	D40	D50	D70
UNE 56 544 (España)	Pineiro silvestre (España/47)			ME-2 MEG*				ME-1							
	Pineiro pinaster (España/44)			ME-2			ME-1								
	Pineiro radiata (España/49)		MEG*	ME-2			ME-1								
UNE 56 546 (España)	Pineiro laricio (España/30)			ME-2 MEG*					ME-1						
	Eucalipto globulus (España)												MEF		

Ilustración 1. Clases resistentes

Los valores característicos correspondientes a esta clase resistente se recogen en la siguiente tabla:



Anejo 12. Estructuras. Pasarela ciclista

		Coníferas e chopo												Fronzosas					
		C14	C16	C18	C20	C22	C24	C27	C30	C35	C40	C45	C50	D30	D35	D40	D50	D60	D70
Propiedades resistentes en N/mm²																			
Flexión	f _{m,k}	14	16	18	20	22	24	27	30	35	40	45	50	30	35	40	50	60	70
Tracción paralela	f _{t,0,k}	8	10	11	12	13	14	16	18	21	24	27	30	18	21	24	30	36	42
Tracción perpendicular	f _{t,90,k}	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Compresión paralela	f _{c,0,k}	16	17	18	19	20	21	22	23	25	26	27	29	23	25	26	29	32	34
Compresión perpendicular	f _{c,90,k}	2,0	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2	8,0	8,4	8,8	9,7	10,5	13,5
Cortante	f _{vk}	1,7	1,8	2,0	2,2	2,4	2,5	2,8	3,0	3,4	3,8	3,8	3,8	3,0	3,4	3,8	4,6	5,3	6,0
Propiedades de rigidez en kN/mm²																			
Mód. elasticidade paralelo medio	E _{0,medio}	7	8	9	9,5	10	11	12	12	13	14	15	16	10	10	11	14	17	20
Mód. elasticidade paralelo 5º percentil	E _{0,k}	4,7	5,4	6,0	6,4	6,7	7,4	8,0	8,0	8,7	9,4	10,0	10,7	8,0	8,7	9,4	11,8	14,3	16,8
Mód. elasticidade perpendicular medio	E _{90,medio}	0,23	0,27	0,30	0,32	0,33	0,37	0,40	0,40	0,43	0,47	0,50	0,53	0,64	0,69	0,75	0,93	1,13	1,33
Módulo cortante medio	G	0,44	0,50	0,56	0,59	0,63	0,69	0,75	0,75	0,81	0,88	0,94	1,00	0,60	0,65	0,70	0,88	1,06	1,25
Densidade en Kg/m³																			
Densidade característica	ρ _k	290	310	320	330	340	350	370	380	400	420	440	460	530	560	590	650	700	900
Densidade media	ρ _{media}	350	370	380	390	410	420	450	460	480	500	520	550	640	670	700	780	840	1080

Ilustración 2. Clases resistentes. Valores característicos

2.4. Tratamiento protector

Los tratamientos protectores que se deben aplicar a la madera para garantizar su durabilidad y su buen funcionamiento estructural vienen recogidos en el Código Técnico de la Edificación.

En el CTE se establecen 5 clases de uso en función de la probabilidad de que la madera sufra ataques por agentes bióticos y, principalmente, función del grado de humedad que llegue a alcanzar durante su vida de servicio.

En el ámbito de actuación, la madera estará en contacto directo con el agua del mar. Dichas condiciones se corresponden con la clase de uso 5. Se corresponde con esta clase de uso un nivel de penetración NP6. La Norma establece que para este NP, *las maderas no durables naturalmente empleadas en estas clases de uso deberán ser maderas impregnables (clase 1 de la norma UNE-EN 350-2).*

En la tabla siguiente se muestran el citado nivel de penetración que debe alcanzar el protector de la madera para cada clase de uso:

Clase de uso	Nivel de penetración NP (UNE-EN 351-1)	
1	NP1 (1)	Sin exigencia específica. Todas las caras tratadas.
2	NP1 (2)(3)	Sin exigencia específica. Todas las caras tratadas.
3,1	NP2 (3)	Al menos 3 mm en la albura de todas las caras de la pieza.
3,2	NP3 (4)	Al menos 6 mm en la albura de todas las caras de la pieza. Todas las caras tratadas.
4	NP4 (5)	Al menos 25 mm en todas las caras.
	NP5	Penetración total en la albura. Todas las caras tratadas.
5	NP6 (4)	Penetración total en la albura y al menos 6 mm en la madera de duramen expuesta.
(1) se recomienda un tratamiento superficial con un producto insecticida		
(2) el elemento de madera deberá recibir un tratamiento superficial con un producto insecticida y fungicida.		
(3) los elementos situados en cubiertas ventiladas se asignarán a la clase 2. En cubiertas no ventiladas se asignarán a la clase 3.1 salvo que se incorpore una lámina de impermeabilización, en cuyo caso se asignarán a la clase 2. Así mismo, se considerarán de la clase 3.1 aquellos casos en los que en el interior de edificaciones exista riesgo de generación de puntos de condensación no evitables mediante medidas de diseño y evacuación de vapor de agua.		
(4) Las maderas no durables naturalmente empleadas en estas clases de uso deberán ser maderas impregnables (clase 1 de la norma UNE-EN 350-2).		
(5) solamente para el caso de madera de sección circular (rollizo).		

Tabla 1. Elección del tipo de protección

Del mismo modo, dado el contacto directo de los pilotes con el agua salada de manera regular o permanente, el ataque por invertebrados marinos puede suponer un problema. Podrían producirse también ataques por hongos xilófagos o desarrollarse mohos superficiales y hongos cromógenos de azulado. La parte de los pilotes situada por encima de la carrera de mareas puede estar expuesta al ataque por insectos xilófagos.

Dicho esto, es necesario el uso de productos que proporcionen a la estructura la adecuada protección dado el ambiente en el que se ubica la actuación.



3. Acciones sobre la pasarela

3.1. Normativa relativa a las acciones a considerar

En el marco legislativo español, y al tratarse de una pasarela destinada a ciclistas, la normativa de aplicación es la Norma IAP-11: instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera.

Pese a que se trata de una instrucción sobre puentes de carreteras, en ella se señala que dicha instrucción es también de aplicación en proyectos de obras asimilables a la red de carreteras, tales como pasarelas ciclistas que salven dicha red.

3.2. Acciones

Los tipos de acciones a considerar son:

- Permanentes.
- Permanentes de valor no constante.
- Variables.
- Accidentales.

3.2.1. Acciones permanentes

Son aquellas que actúan en todo momento y son constantes en magnitud y posición. Dentro de este grupo se engloban, entre otras, el peso propio, los pavimentos, las cargas muertas o los accesorios e instalaciones fijas.

Peso propio

La determinación del peso propio se realiza a partir de las características de los materiales, en concreto su densidad y su volumen. Para la tipología de madera a emplear, se adopta un valor de densidad seca de la madera de 500 kg/m³.

Cargas muertas

Son las debidas a los elementos no estructurales que gravitan sobre los estructurales, tales como el pavimento y aceras, los elementos de contención, las dotaciones viales y de la propia estructura o los conductos de servicios.

3.2.2. Acciones permanentes de valor no constante

Son aquellas que actúan en todo momento pero cuya magnitud no es constante y varía de forma monótona, como por ejemplo, los movimientos diferidos de la cimentación.

En este caso, se toma la consideración de que la cimentación garantiza la no producción de este tipo de movimientos diferidos.

3.2.3. Acciones variables

Son aquellas cuyo valor varía frecuentemente a lo largo del tiempo, de forma no monótona. Dentro de este grupo se incluyen las sobrecargas de uso, acciones climáticas o las acciones debidas al proceso constructivo, entre otras.

3.2.3.1. *Sobrecargas de uso*

Cargas debidas al tráfico

La instrucción IAP-11 prescribe que para la determinación de los efectos estáticos de la sobrecarga de uso debida al tráfico de peatones y, en su defecto, ciclistas, se considerará una carga vertical uniformemente distribuida de valor igual a 5 kN/m² en toda la superficie o en parte de ella, según la condición más desfavorable.

De manera simultánea a la acción de la carga vertical, la acción de una carga horizontal de valor máximo igual al 10% de la carga uniformemente distribuida, actuando en el eje del tablero y a nivel de la superficie del pavimento.

Ambas cargas se consideran como una carga única, de valor característico de sobrecarga de uso cuando se combina con otro tipo de cargas.

Acciones en las barandillas

Anejo 12. Estructuras. Pasarela ciclista

En los casos en los que no sea previsible la formación de aglomeraciones de personas, se considerará para la comprobación de la barandilla una fuerza horizontal sobre el borde superior del elemento de 0,8 kN/m.

3.2.3.2. Acciones climáticas

Viento

En relación a las acciones del viento, su efecto se asimila a una carga estática.

La instrucción IAP-11 establece que, para las pasarelas donde los vanos son menores de 40 m de luz, y de menos de 20 m de altura en pilas intermedias, bajo unas condiciones determinadas, podrá aplicarse el cálculo simplificado del empuje de viento en tablero y pilas, considerando únicamente los efectos del viento transversal.

Cálculo del empuje producido por el viento

En primer lugar se calcula la **velocidad básica** del viento, dada por la expresión:

$$V_b = C_{dir} C_{season} V_{b,0}$$

donde:

V_b : velocidad básica del viento para un período de retorno de 50 años [m/s]

C_{dir} : factor direccional del viento que, a falta de estudios más precisos, se toma igual a 1,0

C_{season} : factor estacional del viento que, a falta de estudios más precisos, se toma igual a 1,0

$V_{b,0}$: velocidad básica fundamental del viento [m/s], según el mapa de isotacas (Ilustración 3) que figura bajo estas líneas



Ilustración 3. Mapa de isotacas

Por tanto, la velocidad básica fundamental en la zona de proyecto, a efectos de cálculo, es de 27 m/s. Con estos datos, la velocidad básica del viento que se obtiene finalmente coincide con este dato, y queda como $V_b = 27$ m/s.

El siguiente paso es el cálculo de la **velocidad media**. Esta dependerá de la rugosidad del terreno, de la topografía y de la velocidad básica anteriormente calculada, y se determinará según la expresión siguiente:

$$V_m(z) = C_r(z) C_0 V_b(T)$$

Donde:

$V_b(T)$: velocidad básica del viento [m/s] para un período de retorno T

C_0 : factor de topografía, que se tomará habitualmente igual a 1,0

$C_r(z)$: factor de rugosidad, dependiente de la altura del punto de aplicación del empuje de viento respecto del terreno o respecto del nivel del agua bajo el puente, de un factor del terreno, de la longitud de la rugosidad y de la altura mínima. Estos valores se obtienen de la tabla que figura a continuación.

A efectos de calcular estos parámetros, se considerarán 5 tipos de entorno:

- Tipo 0: mar o zona expuesta al mar abierto.
- Tipo I: lagos o áreas planas y horizontales con vegetación despreciable y sin obstáculos.
- Tipo II: zona rural con vegetación baja y obstáculos aislados, (árboles, construcciones pequeñas, etc.), con separaciones de al menos 20 veces la altura de los obstáculos.
- Tipo III: zona suburbana, forestal o industrial con construcciones y obstáculos aislados con una separación máxima de 20 veces la altura de los obstáculos.
- Tipo IV: zona urbana en la que al menos el 15% de la superficie esté edificada y la altura media de los edificios exceda de 15 m.

Para la zona objeto de estudio, se entra con el valor de entorno Tipo 0 en la siguiente tabla:

Tipo de entorno	k_r	z_0 [m]	z_{min} [m]
0	0,156	0,003	1
I	0,170	0,01	1
II	0,190	0,05	2
III	0,216	0,30	5
IV	0,235	1,00	10

Tabla 2

Se obtienen así los valores anteriormente mencionados para el cálculo de $C_r(z)$, dando como resultado $C_r(z) = 1.157$.

Con este dato, se obtiene la velocidad media buscada, resultando $V_m(z) = 31,25$ m/s.

Una vez obtenidas las velocidades básica y media del viento, se procede con el cálculo del **empuje del viento sobre los elementos de la estructura**.

El empuje del viento sobre cualquier elemento se calculará mediante la expresión:

$$F_w = \left[\frac{1}{2} \rho v_b^2(T) \right] c_e(z) c_f A_{ref}$$

Siendo:

F_w : empuje horizontal del viento [N]

$\frac{1}{2} \rho v_b^2(T)$: presión de la velocidad básica del viento q_b [N/m²]

ρ : masa específica del aire, que se tomará igual a 1,25 kg/m³

$V_b(T)$: velocidad básica del viento [m/s] para un período de retorno T

C_f : coeficiente de fuerza del elemento considerado (Tabla 3)

A_{ref} : área de referencia para el cálculo del empuje en la dirección del viento [m²]

$c_e(z)$: coeficiente de exposición en función de la altura z, calculado según la siguiente expresión en caso de $z > z_{min}$:

$$c_e(z) = k_r^2 \left[c_0^2 \ln^2 \left(\frac{z}{z_0} \right) + 7 k_t c_0 \ln \left(\frac{z}{z_0} \right) \right]$$

Donde:

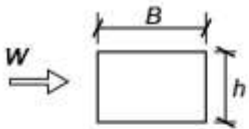

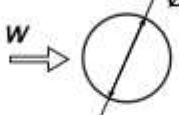
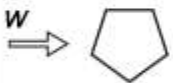
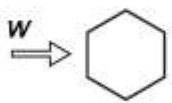
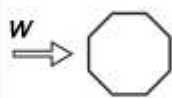
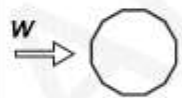

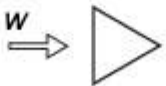

K_t : factor de turbulencia, que se tomará igual a 1,0

C_0 , z_0 y z_{min} : según se han definido con anterioridad

Con los datos de referencia, se obtiene $c_e(z) = 0,337$.

El valor de q_b resulta de 4,56 N/m².

Dada la geometría de la barandilla, de 0,05m por 0,125m, su valor de C_d se obtiene de la siguiente tabla:

	$\frac{B}{h}$	$\leq 0,25$	0,33	0,50	0,67	1,00	1,50	2,00	3,00	$\geq 4,00$
	c_f	2,1	2,2	2,2	2,2	2,0	1,7	1,4	1,2	1,1
 $c_f = 1,4$	<div><div></div><div>sección circular con superficie lisa y tal que: $\varnothing \cdot v_b(T) \cdot \sqrt{c_e(z)} > 6 \text{ m}^2/\text{s}$ $c_f = 0,7$</div><div>sección circular con superficie rugosa^(*), o lisa tal que: $\varnothing \cdot v_b(T) \cdot \sqrt{c_e(z)} < 6 \text{ m}^2/\text{s}$ $c_f = 1,2$</div></div>									
 $c_f = 1,8$	 $c_f = 1,6$	 $c_f = 1,4$	 $c_f = 1,3$							
 $c_f = 1,6$	 $c_f = 2,2$	 $c_f = 2,2$								

(*) Se tomará siempre superficie rugosa excepto si la rugosidad superficial equivalente resulta menor de $\phi \cdot 10^{-5} \text{ m}$

Tabla 3. Coeficientes de fuerza habituales

De la tabla se extrae que el valor de c_f para este caso es de 2,2.

Con todos estos datos, y un $A_{ref} = 6,25 \times 10^{-3} \text{ m}^2$, se obtiene un valor $F_w = 0,02 \text{ N}$.

El empuje horizontal del viento será pues despreciable frente a la fuerza en punta de 0,8 kN que propone la Instrucción IAP-11. Se toma la consideración de que el viento no influye a efectos de comprobación de la barandilla.

Para el cálculo del **empuje producido por el viento en tableros y pilas** se recurre, como ya se ha comentado al principio de este apartado, al método simplificado. En el caso particular de esta estructura, que cuenta con altura de pila $H_{max} < 10 \text{ m}$, la tabla que recoge la instrucción IAP-11 a emplear para el cálculo de los empujes es la siguiente:

Tipo de entorno	Empuje sobre el tablero [kN/m ²]			Empuje sobre pilas [kN/m ²]		
	$v_{b,0} = 26 \text{ m/s}$	$v_{b,0} = 27 \text{ m/s}$	$v_{b,0} = 29 \text{ m/s}$	$v_{b,0} = 26 \text{ m/s}$	$v_{b,0} = 27 \text{ m/s}$	$v_{b,0} = 29 \text{ m/s}$
0	2,58	2,78	3,21	3,16	3,4	3,93
I	2,29	2,47	2,85	2,79	3,01	3,47
II	1,94	2,09	2,41	2,37	2,56	2,95
III	1,47	1,58	1,83	1,8	1,94	2,23
IV	0,93	1	1,15	1,14	1,23	1,42

Tabla 4

Por tanto, los empujes producidos por el viento en sobre el tablero y las pilas serán:

- Sobre tablero: 2,78 kN/m²
- Sobre pilas: 3,4 kN/m²

Sobrecarga de nieve

El primer paso consiste en localizar la zona climática invernal a la que pertenece la zona objeto de estudio del presente proyecto.

Anejo 12. Estructuras. Pasarela ciclista



Ilustración 4. Zonas climáticas invernales de España

Dentro de las 7 zonas en las que se ha dividido España en cuanto a zonas climáticas se refiere, la zona de interés se encuentra en la Zona 1.

Los valores característicos de la sobrecarga de nieve sobre un terreno horizontal, en función de la zona climática a la que pertenezca y su altitud, se muestran a continuación:

Zona de clima invernal (según figura 4.3-b)							
Altitud [m]	1	2	3	4	5	6	7
0	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
200	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
400	0,6	0,6	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2
500	0,7	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2
600	0,9	0,9	0,3	0,5	0,5	0,4	0,2
700	1,0	1,0	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2
800	1,2	1,1	0,5	0,8	0,7	0,7	0,2
900	1,4	1,3	0,6	1,0	0,8	0,9	0,2
1 000	1,7	1,5	0,7	1,2	0,9	1,2	0,2
1 200	2,3	2,0	1,1	1,9	1,3	2,0	0,2
1 400	3,2	2,6	1,7	3,0	1,8	3,3	0,2
1 600	4,3	3,5	2,6	4,6	2,5	5,5	0,2
1 800	-	4,6	4,0	-	-	9,3	0,2
2 200	-	8,0	-	-	-	-	-

Tabla 5. Valores característicos de la sobrecarga de nieve

Por tanto, el valor de sobrecarga será $S_k = 0,3 \text{ kN/m}^2$.

Como valor característico de la sobrecarga de nieve sobre superficies de tableros de puentes, se adoptará lo definido por la expresión:

$$Q = 0,8 S_k$$

Con el valor de S_k obtenido, $Q = 0,24 \text{ kN/m}^2$.

Acciones térmicas

La instrucción IAP-11 no contempla sobrecargas debidas a los efectos de la variación de temperaturas en la madera. Además, dada la escasa longitud de los elementos proyectados, no es previsible que se produzcan dilataciones que supongan sobrecargas apreciables.

3.2.4. Acciones accidentales

Son todas aquellas cuya probabilidad de actuación a lo largo de la vida útil de la estructura es pequeña pero tienen una magnitud importante. En este grupo se incluyen, entre otras, las acciones debidas a impactos o explosiones. Los efectos sísmicos pueden considerarse de este tipo, y así se hará en este apartado.

Acciones sísmicas

Debido al bajo riesgo sísmico que presenta la zona en la que se emplaza la actuación, no es necesario tener en cuenta los efectos sísmicos para el cálculo de la estructura

Impactos

Debido al lugar donde se ha proyectado la ubicación de la pasarela y dada la separación física de la misma con la zona de circulación de vehículos, no es necesario considerar esta clase de acción.

3.3. Valores de cálculo de las acciones

Se define como valor de cálculo de una acción el obtenido como producto del valor representativo por un coeficiente parcial para la acción:

$$F_d = \gamma_F * \varphi_i * F_k$$

Donde:

F_d : valor de cálculo de la acción F

γ_F : coeficiente parcial para la acción considerada

Como coeficientes parciales para las acciones en comprobaciones de los estados límite

Últimos se adoptan los valores de la Tabla 6, siempre que las reglamentaciones correspondientes de acciones no establezcan otros criterios, en cuyo caso se adoptarán estos últimos:

TIPO DE ACCIÓN	Situaciones persistentes o transitorias		Situaciones accidentales	
	Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,35$	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$
Permanente de valor no constante	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,50$	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,00$
Variable	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,50$	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,00$
Accidental	-	-	$\gamma_A = 1,00$	$\gamma_A = 1,00$

Tabla 6. Coeficientes parciales

En general, para las acciones permanentes, la obtención de su efecto favorable o desfavorable se determina ponderando todas las acciones del mismo origen con el mismo coeficiente, indicado en la Tabla 6.

4. Cálculo estructural

4.1. Módulo de elasticidad

El valor del módulo de elasticidad que se empleará en el presente apartado de cálculo estructural viene dado por la expresión:

$$E_d = \frac{E_{medio}}{\gamma_m}$$

Donde:

E_{medio} : valor medio del módulo de elasticidad

γ_m : coeficiente parcial para la propiedad del material, que en el caso de madera maciza toma el valor de 1,3 según se refleja en el Eurocódigo

Anejo 12. Estructuras. Pasarela ciclista

Teniendo en cuenta la madera a emplear, cuya clase era la C18, el valor de módulo de elasticidad medio es $E_{\text{medio}} = 9 \text{ kN/mm}^2$.

Por tanto, el valor del módulo de elasticidad resulta $E_d = 6,923 \text{ kN/mm}^2$.

4.2. Tablero

4.2.1. Características de la sección

El tablero estará formado por listones con medidas $2,5 \times 0,20 \times 0,08 \text{ m}$.

Así pues, su área e inercia respecto al eje x serán:

- $A = 0,20 \times 0,08 = 0,016 \text{ m}^2 = 160 \text{ cm}^2$
- $I_x = 1/12 \times 0,20 \times 0,08^3 = 8,533 \times 10^{-6} \text{ m}^4 = 853,33 \text{ cm}^4$

4.2.2. Cargas máximas

Serán consideradas por separado las cargas permanentes y las sobrecargas de uso y accidentales.

Cargas permanentes

Para el cálculo de la carga producida por el peso propio, se usará un valor de densidad característica de 320 kg/m^3 , que se corresponde con las maderas de clase C18.

$$CP = 0,016 \times 320 = 5,12 \text{ kg/m}$$

Sobrecargas de uso

Tal y como se indica en la instrucción IAP-11, para el cálculo de la sobrecarga de uso se empleará un valor de 5 kN/m^2 , lo que equivale a una carga de 500 kg/m^2 .

$$SC = 500 \times 0,20 = 100 \text{ kg/m}$$

Así pues, las cargas obtenidas son:

- $CP = 5,12 \text{ kg/m}$

- $SC = 100 \text{ kg/m}$
- $CP + SC = 105,12 \text{ kg/m}$

4.2.3. Esfuerzos

En la estructura proyectada, los tramos son isostáticos. El esquema es el de una viga biapoyada con carga uniformemente distribuida, una distancia entre apoyos de $L = 1,25 \text{ m}$ y en la cual los valores de los esfuerzos máximos de momento flector y cortante son:

- $M_{\text{máx}} = q \cdot L^2 / 8 \text{ kg} \cdot \text{m}$
- $V_{\text{máx}} = q \cdot L / 2 \text{ kg}$

Con las cargas calculadas en el apartado 4.2.2., se obtienen los valores que figuran en la siguiente tabla:

ESFUERZOS MÁXIMOS			
Mmáx [kg·m]		Vmáx [kg]	
CP	CP + SC	CP	CP + SC
1	20,53	3,20	65,70

Tabla 7. Esfuerzos máximos

4.2.4. Comprobación de resistencia

- **Carga permanente**

Momento

$$M_k = 1 \text{ kg} \cdot \text{m} = 100 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$

$$\gamma_d = 1,35$$

$$M_d = 1,35 \cdot 100 = 135 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$

$$\sigma_d = M_d \cdot \gamma / I_x = 135 \cdot (4 / 853,33) = 0,63 \text{ kg/cm}^2$$

Cortante

$$Q_k = 3,20 \text{ kg}$$

Anejo 12. Estructuras. Pasarela ciclista

$$\gamma_d = 1,35$$

$$Q_d = 1,35 * 3,20 = 4,32 \text{ kg}$$

$$\zeta_d = 1,5 * Q_d / A = 0,04 \text{ kg/cm}^2$$

Valores admisibles

Según el CTE Documento Básico SE Madera, el valor de cálculo, X_d , de una propiedad del material se define como:

$$X_d = K_{mod} * \left(\frac{X_k}{\gamma_m} \right)$$

Siendo:

X_k : valor característico de la propiedad del material. Para el caso de la madera seleccionada, el valor para flexión es 18 N/mm², mientras que a cortante es 2,2 N/mm².

K_{mod} : factor de modificación, cuyos valores se determinan teniendo en cuenta la clase de duración de la combinación de carga y la clase de servicio. Los valores de K_{mod} están tabulados y se obtienen de la siguiente tabla:

Tabla 2.4 Valores del factor k_{mod}							
Material	Norma	Clase de servicio	Clase de duración de la carga				
			Permanente	Larga	Media	Corta	Instantánea
Madera maciza	UNE-EN 14081-1	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90

Tabla 8. Valores de K_{mod}

Las estructuras de madera en ambiente exterior sin cubrir pertenecen a la clase de servicio 3, por lo que el valor seleccionado de K_{mod} será el indicado en la tabla.

γ_m : coeficiente parcial de seguridad, dado por la tabla que figura a continuación:

Tabla 2.3 Coeficientes parciales de seguridad para el material, γ_m

Situaciones persistentes y transitorias:	
- Madera maciza	1,30
- Madera laminada encolada	1,25
- Madera microlaminada, tablero contrachapado, tablero de virutas orientadas	1,20
- Tablero de partículas y tableros de fibras (duros, medios, densidad media, blandos)	1,30
- Uniones	1,30
- Placas clavo	1,25
Situaciones extraordinarias:	
	1,0

Tabla 9. Coeficientes parciales de seguridad para el material

Con estos datos, se calculan las tensiones admisibles:

$$\sigma_u = 0,5 * (180 / 1,3) = 69,23 \text{ kg/cm}^2$$

$$\zeta_u = 0,5 * (22 / 1,3) = 8,46 \text{ kg/cm}^2$$

Con los valores calculados de momento y cortante (σ_d y ζ_d) se verifica que efectivamente se encuentran por debajo de los valores admisibles ahora calculados.

- **Carga permanente + sobrecarga de uso**

Momento

$$M_k = 20,53 \text{ kg*m} = 2053 \text{ kg*cm}$$

$$\gamma_{d1} = 1,5$$

$$\gamma_{d2} = 1,35$$

$$M_d = (1,35 * 5,12 + 1,5 * 100) * 1,25^2 / 8 = 30,6468 \text{ kg*m} = 3064,68 \text{ kg*cm}$$

$$\sigma_d = M_d * y / I_x = 3064,68 * (4 / 853,33) = 14,36 \text{ kg/cm}^2$$

Cortante

$$Q_k = 65,70 \text{ kg}$$



Anejo 12. Estructuras. Pasarela ciclista

$$\gamma_{d1} = 1,5$$

$$\gamma_{d2} = 1,35$$

$$Q_d = (1,35 * 5,12 + 1,5 * 100) * 1,25 / 2 = 98,07 \text{ kg}$$

$$\zeta_d = 1,5 * Q_d / A = 0.92 \text{ kg/cm}^2$$

Valores admisibles

La fórmula empleada en este apartado es la misma que la enunciada en el anterior, variando el valor de K_{mod} . En este caso será $K_{mod}=0,65$, correspondiente a una clase de duración media.

Con este valor, se obtienen los admisibles:

$$\sigma_u = 0,65 * (180 / 1,3) = 90 \text{ kg/cm}^2$$

$$\zeta_u = 0,65 * (22 / 1,3) = 11 \text{ kg/cm}^2$$

Con los valores calculados de momento y cortante (σ_d y ζ_d) se verifica que efectivamente se encuentran por debajo de los valores admisibles ahora calculados.

4.2.5. Comprobación de deformaciones

La deformación producida por cada uno de los estados de carga viene dada por la expresión:

$$u = \frac{5 * q * L^4}{384 * E * I}$$

Los valores de módulo de elasticidad e inercia, calculados en apartados anteriores, son:

- $E = 6,92307 \text{ kN/mm}^2 = 69230,7 \text{ kg/cm}^2$
- $I = 853,33 \text{ cm}^4$

Por tanto, para los valores de CP y CP+SC de cálculo:

CP

$$Q = 0,0512 \text{ kg/cm}$$

$$U = 0,00275 \text{ cm}$$

CP+SC

$$Q = 1,0512 \text{ kg/cm}$$

$$U = 0,05656 \text{ cm}$$

Valor admisible

$$U_{adm} = \frac{L}{300}$$

Que, para la longitud entre apoyos de 1,25 m resulta:

$$U_{adm} = 125 / 300 = 0,41667 \text{ cm}$$

Por lo tanto, se comprueba que el valor de deformación se cumple en ambos casos, ya que:

- $U_{cp} < U_{adm}$
- $U_{cp+sc} < U_{adm}$

4.3. Largueros**4.3.1. Características de la sección**

El tablero, formado por listones, se apoya sobre largueros. Estos cuentan con unas dimensiones de 2,5x0,12x0,2 m.

Así pues, su área e inercia respecto al eje x serán:

- $A = 0,20 * 0,12 = 0,024 \text{ m}^2 = 240 \text{ cm}^2$
- $I_x = 1/12 * 0,12 * 0,20^3 = 8 * 10^{-5} \text{ m}^4 = 8000 \text{ cm}^4$

4.3.2. Cargas máximas

Se considerarán dos cargas para el caso de cargas permanentes, las constituidas por el peso propio de los largueros y el peso propio del tablero, y la sobrecarga de uso debida al tránsito de los ciclistas.

Cargas permanentes

$$CP_1 = 0,024 \cdot 320 = 7,68 \text{ kg/m}$$

$$CP_2 = 320 \cdot 2,50 \cdot 0,08 \cdot 0,5 = 32 \text{ kg/m}$$

$$CP_t = CP_1 + CP_2 = 39,68 \text{ kg/m}$$

Sobrecargas de uso

Tal y como recoge la Instrucción IAP-11, para el cálculo de la sobrecarga de uso se empleará una carga uniforme de 5 kN/m². Así pues, la sobrecarga de uso resulta:

$$SC = 500 \cdot 2,50 \cdot 0,5 = 625 \text{ kg/m}$$

Así pues, las cargas obtenidas son:

- CP = 39,68 kg/m
- SC = 625 kg/m
- CP + SC = 664,68 kg/m

4.3.3. Esfuerzos

Los esfuerzos se determinarán empleando el mismo método que en el apartado anterior para el tablero, con la salvedad de que en este caso la longitud entre apoyos será L=2,5m.

De este modo, los resultados que se obtienen son los siguientes:

ESFUERZOS MÁXIMOS

M _{máx} [kg*m]		V _{máx} [kg]	
CP	CP + SC	CP	CP + SC
31	519,28	49,60	830,85

Tabla 10. Esfuerzos máximos

4.3.4. Comprobación de resistencia

- *Carga permanente*

Momento

$$M_k = 31 \text{ kg} \cdot \text{m} = 3100 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$

$$\gamma_d = 1,35$$

$$M_d = 1,35 \cdot 3100 = 4185 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$

$$\sigma_d = M_d \cdot \gamma / I_x = 4185 \cdot (10 / 8000) = 5,23 \text{ kg/cm}^2$$

Cortante

$$Q_k = 49,60 \text{ kg}$$

$$\gamma_d = 1,35$$

$$Q_d = 1,35 \cdot 49,60 = 66,96 \text{ kg}$$

$$\zeta_d = 1,5 \cdot Q_d / A = 0,42 \text{ kg/cm}^2$$

Valores admisibles

Procediendo del mismo modo que en la comprobación de resistencia del tablero:

$$\sigma_u = 0,5 \cdot (180 / 1,3) = 69,23 \text{ kg/cm}^2$$

$$\zeta_u = 0,5 \cdot (22 / 1,3) = 8,46 \text{ kg/cm}^2$$

Con los valores calculados de momento y cortante (σ_d y ζ_d) se verifica que efectivamente se encuentran por debajo de los valores admisibles ahora calculados.

- *Carga permanente + sobrecarga de uso*

Momento

$$M_k = 519,28 \text{ kg} \cdot \text{m} = 51928 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$



Anejo 12. Estructuras. Pasarela ciclista

$$\gamma_{d1} = 1,5$$

$$\gamma_{d2} = 1,35$$

$$M_d = (1,35 * 31 + 1,5 * 519,28) * 2,5^2 / 8 = 641,23 \text{ kg}\cdot\text{m} = 64123 \text{ kg}\cdot\text{cm}$$

$$\sigma_d = M_d * y / I_x = 64123 * (10 / 8000) = 80,15 \text{ kg/cm}^2$$

Cortante

$$Q_k = 830,85 \text{ kg}$$

$$\gamma_{d1} = 1,5$$

$$\gamma_{d2} = 1,35$$

$$Q_d = 2,5 * (1,35 * 39,68 + 1,5 * 625) / 2 = 1238,83 \text{ kg}$$

$$\zeta_d = 1,5 * Q_d / A = 7,74 \text{ kg/cm}^2$$

Valores admisibles

La fórmula empleada en este apartado es la misma que la enunciada en apartados anteriores, variando el valor de K_{mod} . En este caso será $K_{mod}=0,65$, correspondiente a una clase de duración media.

Con este valor, se obtienen los admisibles:

$$\sigma_u = 0,65 * (180 / 1,3) = 90 \text{ kg/cm}^2$$

$$\zeta_u = 0,65 * (22 / 1,3) = 11 \text{ kg/cm}^2$$

Con los valores calculados de momento y cortante (σ_d y ζ_d) se verifica que efectivamente se encuentran por debajo de los valores admisibles ahora calculados.

4.3.5. Comprobación de deformaciones

La deformación producida por cada uno de los estados de carga viene dada por la expresión:

$$u = \frac{5 * q * L^4}{384 * E * I}$$

Los valores de módulo de elasticidad e inercia, calculados en apartados anteriores, son:

- $E = 6,92307 \text{ kN/mm}^2 = 69230,7 \text{ kg/cm}^2$
- $I = 8000 \text{ cm}^4$

Por tanto, para los valores de CP y CP+SC de cálculo:

CP

$$Q = 0,3968 \text{ kg/cm}$$

$$U = 0,0364 \text{ cm}$$

CP+SC

$$Q = 6,6468 \text{ kg/cm}$$

$$U = 0,6104 \text{ cm}$$

Valor admisible

$$U_{adm} = \frac{L}{300}$$

Que, para la longitud de 2,5 m resulta:

$$U_{adm} = 250 / 300 = 0,8333 \text{ cm}$$

Por lo tanto, se comprueba que el valor de deformación se cumple en ambos casos, ya que:

- $U_{cp} < U_{adm}$
- $U_{cp+sc} < U_{adm}$

4.4. Viga de atado

4.4.1. Características de la sección

$$A = 0,20 \times 0,20 = 0,04 \text{ m}^2 = 400 \text{ cm}^2$$

$$I_x = 1/12 \times 0,20 \times 0,20^3 = 1,33 \times 10^{-4} \text{ m}^4 = 13333,33 \text{ cm}^4$$

4.4.2. Cargas máximas

Cargas permanentes

$$CP_1 = 0,04 \times 320 = 12,80 \text{ kg/m}$$

$$CP_2 = 320 \times 2,50 \times 0,20 \times 0,12 + 0,5 \times 320 \times 2,50 \times 0,12 \times 0,08 = 23,04 \text{ kg/m}$$

Sobrecargas de uso

En este caso, la sobrecarga de uso resultante será:

$$SC = 333,33 \text{ kg/m}$$

4.4.3. Esfuerzos máximos

Consideramos conjuntamente cargas permanentes y sobrecargas de uso por ser el caso más desfavorable. Si cumple para la suma conjunta de las dos acciones, también cumplirá para las cargas permanentes actuando solas o por separado.

ESFUERZOS MÁXIMOS	
Mmáx [kg*m]	Vmáx [kg]
CARGA	CARGA
7,05	13,44

Tabla 11. Esfuerzos máximos

4.4.4. Comprobación de resistencia

- Carga

Momento

$$M_k = 7,05 \text{ kg*m} = 705 \text{ kg*cm}$$

$$\gamma_d = 1,5$$

$$M_d = 1,5 \times 705 = 1057,5 \text{ kg*cm}$$

$$\sigma_d = M_d \times \gamma / I_x = 1057,5 \times (10 / 13333,33) = 0,793 \text{ kg/cm}^2$$

Cortante

$$Q_k = 13,44 \text{ kg}$$

$$\gamma_d = 1,5$$

$$Q_d = 1,5 \times 13,44 = 20,16 \text{ kg}$$

$$\zeta_d = 1,5 \times Q_d / A = 0,08 \text{ kg/cm}^2$$

Valores admisibles

Procediendo del mismo modo que en la comprobación de resistencia del tablero y largueros:

$$\sigma_u = 0,65 \times (180 / 1,3) = 90 \text{ kg/cm}^2$$

$$\zeta_u = 0,65 \times (22 / 1,3) = 11 \text{ kg/cm}^2$$

Con los valores calculados de momento y cortante (σ_d y ζ_d) se verifica que efectivamente se encuentran por debajo de los valores admisibles ahora calculados.

4.4.5. Comprobación de resistencia a compresión uniforme perpendicular a la fibra

En el CTE, DB SE-Madera se especifica que para que esta comprobación se cumpla debe darse lo siguiente:

$$\sigma_{c,90,d} \leq k_{c,90} \times f_{c,90,d}$$

$$\sigma_{c,90,d} = \frac{F_{c,90,d}}{A_{ef}}$$

Donde:

$\sigma_{c,90,d}$: tensión de cálculo a compresión perpendicular a la fibra

$k_{c,90}$: factor que tiene en cuenta la distribución de la carga, la posibilidad de hienda y la deformación máxima por compresión perpendicular

$f_{c,90,d}$: resistencia de cálculo a compresión perpendicular a la fibra

$F_{c,90,d}$: valor de cálculo de la carga de compresión perpendicular a la fibra

A_{ef} : área de contacto eficaz en compresión perpendicular a la fibra

Los valores que toma el factor $k_{c,90}$ son:

- 1,0 salvo que sean de aplicación las condiciones definidas en los párrafos siguientes:
 - o En el caso de largueros (apoyo continuo), siempre que $l_1 \geq 2h$
 - $k_{c,90}=1,25$ para madera maciza de coníferas
 - $k_{c,90}=1,5$ para madera laminada encolada de coníferas
 - o En el caso de piezas sobre apoyos aislados, siempre que $l_1 \geq 2h$
 - $k_{c,90}=1,5$ para madera maciza de coníferas
 - $k_{c,90}=1,75$ para madera laminada encolada de coníferas siempre que $l \leq 400$ mm

Donde h es el canto de la pieza y l es la longitud de contacto.

Particularizando para esta estructura:

$$k_{c,90} = 1,0$$

$$A_{ef} = 0,20 * 0,20 = 0,04 \text{ m}^2 = 400 \text{ cm}^2$$

$$f_{c,90,d} = 2,2 \text{ N/mm}^2 = 22 \text{ kg/cm}^2$$

$$F_{c,90,d} = 1,5 * 355,09 = 532,64 \text{ kg}$$

$$f_{c,90,k} = 1,5 * 22 = 33 \text{ kg/cm}^2$$

Con lo que:

$$\sigma_{c,90,d} = \frac{F_{c,90,d}}{A_{ef}} = \frac{532,64}{400} = 1,33 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_{c,90,d} \leq k_{c,90} * f_{c,90,d} = 1,0 * 33 = 33 \text{ kg/cm}^2$$

Se verifica pues que se cumple la comprobación de resistencia a compresión uniforme perpendicular a la fibra.

4.4.6. Comprobación de deformaciones

Deformación producida por la carga permanente

La deformación producida por la carga permanente viene dada por la expresión:

$$u = \frac{5 * q * L^4}{384 * E * I}$$

Los valores de módulo de elasticidad e inercia, calculados en apartados anteriores, son:

- $E = 6,92307 \text{ kN/mm}^2 = 69230,7 \text{ kg/cm}^2$
- $I = 13333 \text{ cm}^4$

Por tanto:

$$Q = 0,1280 \text{ kg/cm}$$

$$U = 0,0035 \text{ cm}$$

Deformación producida por la carga permanente más la sobrecarga de uso

La deformación producida por la acción conjunta de CP y SC viene dada por la expresión:

$$u = \frac{R * L^3}{48 * E * I}$$

Los valores de módulo de elasticidad e inercia, calculados en apartados anteriores, son:

- $E = 6,92307 \text{ kN/mm}^2 = 69230,7 \text{ kg/cm}^2$
- $I = 13333 \text{ cm}^4$

Por tanto:

$$R = 369,17 \text{ kg}$$

$$U = 0,077 \text{ cm}$$

Valor admisible

$$U_{adm} = \frac{L}{300}$$

Que, para la longitud de 2,1 m resulta:

$$U_{adm} = 210 / 300 = 0,7 \text{ cm}$$

Por lo tanto, se comprueba que el valor de deformación se cumple en ambos casos, ya que:

- $U_{cp} < U_{adm}$
- $U_{cp+sc} < U_{adm}$

4.5. Pilotes

4.5.1. Introducción

Para el presente proyecto, se ha optado por pilotes macizos de sección cuadrada, que tendrán una longitud variable en función del lugar en el que se encuentren hincados. La longitud máxima habitual en pilotes de madera es de unos 20 m, por lo que se entiende no habrá problemas en cuanto a longitud total y longitud de hinca. En los apartados siguientes se realizarán las comprobaciones necesarias para verificar la validez de esta clase de pilotes.

Diámetro

Como ya se ha mencionado, los pilotes serán macizos de sección cuadrada de 0,2m de lado. En este punto debe verificarse que se cumplen las limitaciones de diámetro establecidas por la normativa, que exigen:

$$D = \sqrt{0,2^2 + 0,2^2} = 0,283 \text{ m} = 283 \text{ mm} > 150 \text{ mm}$$

Cumple dicha limitación mínima.

Longitud

Para el cálculo de la mínima longitud hincada se empleará la formulación recogida en el libro “Geotecnia y cimientos” de J. A. Jiménez Salas. En este documento se recoge:

$$L = 3 \cdot L_e$$

$$L_e = \sqrt[4]{\frac{E_p \cdot I_p}{G}}$$

Donde:

$$E_p = 9000 \text{ N/mm}^2$$

$$I_p = 1/12 \cdot (\pi \cdot r^4) = 1,006 \cdot 10^8 \text{ mm}^4$$

$$G = E_s/3 = 1,5 / 3 = 0,50 \text{ kN/mm}^2$$

Por tanto, la longitud mínima de hinchamiento será:

$$L = 3 \cdot 206,271 = 618,81 \text{ mm}$$

4.5.2. Capacidad admisible de carga

Los pilotes de madera resisten altos esfuerzos al hincarse, por lo que su capacidad se limita aproximadamente a unas 25-30 tn.

Se deben usar zapatas de acero para evitar daños en la punta del pilote. La parte superior de los pilotes también podría dañarse al ser hincados. Para evitarlo se usa una banda metálica o un capuchón o cabezal. También debe evitarse el empalme de los pilotes de madera, lo cual no se dará en el presente proyecto.

Para los valores de cálculo se seguirá el CTE, DB SE-Madera.

La capacidad admisible de carga de pilote es:

$$Q_{adm} = A_p \cdot f_w$$

Donde:

A_p : área promedio de la sección transversal del pilote

f_w : esfuerzo admisible de la madera

Particularizando para esta estructura:

$$A_p = 0,20 \cdot 0,20 = 0,04 \text{ m}^2 = 400 \text{ cm}^2$$

$$f_w = 18 \text{ N/mm}^2 = 180 \text{ kg/cm}^2$$

Resultando el valor de Q_{adm} :

$$Q_{adm} = 400 \cdot 180 = 72000 \text{ kg} = 72 \text{ tn}$$

4.5.3. Tope estructural

El tope estructural es la carga vertical de servicio máxima a la que se puede cargar un pilote. Se debe comprobar que la sollicitación axial sobre cada pilote no supere este tope.

Partiendo del tope estructural, se decidirá la longitud del pilote que se necesita para poder aprovechar suficientemente la capacidad estructural de cada pilote.

Este tope estructural depende de:

- La sección transversal.
- El tipo de material.
- El procedimiento de ejecución.
- El terreno.

Y se calcula como:

$$Q_{tope} = \sigma \cdot A$$

Siendo:

σ : tensión del pilote

A : área de la sección transversal

Los valores del tope estructural que se recomiendan, son los que se indican en la siguiente tabla:

TABLA 5.5. VALORES RECOMENDADOS PARA EL TOPE ESTRUCTURAL DE LOS PILOTES
 $Q_{tope \text{ estructural}} = \sigma \cdot A$, A = área de la sección transversal

TIPO DE PILOTE		VALORES DE σ (MPa)
Hincado	Hormigón pretensado	0,30 ($f_{ck} - 0,90 f_p$)
	Hormigón armado	0,30 f_{ck}
	Metálico	0,33 f_{yk}
	Madera	5

Tabla 12. Valores recomendados para el tope estructural de los pilotes

Para el caso de esta estructura, con pilotes hincados de madera:

$$\sigma = 5 \text{ MPa} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ tn/mm}^2$$

$$A = 0,04 \text{ m}^2 = 40000 \text{ mm}^2$$

Y por tanto:

$$Q_{tope} = 5 \cdot 10^{-4} \cdot 40000 = 20 \text{ tn}$$

4.5.4. Carga total sobre el pilote

Cada pilote soportará cargas correspondientes a:

- Peso propio del tablero.
- Peso propio de los largueros.
- Peso propio de la viga de atado.

- Sobrecarga de uso.

La suma de todas estas cargas debe ser inferior a la resistencia del pilote, calculada en el apartado anterior.

Peso propio del tablero

Por simplicidad en los cálculos, y teniendo en cuenta que nos deja del lado de la seguridad, se ha supuesto el tablero continuo:

$$P_T = 320 \cdot 2,5 \cdot 2,5 \cdot 0,08 \cdot 0,5 = 80 \text{ kg}$$

Peso propio de los largueros

$$P_L = 320 \cdot 2,50 \cdot 0,12 \cdot 0,20 \cdot 0,5 = 9,6 \text{ kg}$$

Peso propio de la viga de atado

$$P_V = 320 \cdot 2,1 \cdot 0,20 \cdot 0,20 \cdot 0,5 = 13,44 \text{ kg}$$

Sobrecarga de uso

$$P_{SC} = 500 \cdot 2,5 \cdot 2,5 \cdot 0,5 = 1562,5 \text{ kg}$$

CARGA TOTAL

$$Q_T = 80 + 9,6 + 13,44 + 1562,5 = 1,66 \text{ tn} \ll Q_{TOPE} = 20 \text{ tn}$$

Por tanto, la resistencia del pilote es muy superior a la carga que tendrá que soportar.

4.5.5. Carga de hundimiento del pilote

La carga de hundimiento de una cimentación es la carga aplicada a partir de la cual las tensiones en el terreno sobrepasan la capacidad portante del mismo, produciéndose un fallo en el asentamiento o estabilidad de la cimentación que, eventualmente, puede causar el colapso total o parcial de la estructura.

Un pilote se hunde en el terreno cuando se rebasa la resistencia combinada del estrato inferior de apoyo del pilote, siempre que no sea flotante, y los estratos superiores que producen rozamiento sobre la superficie del pilote.

De acuerdo con las “Recomendaciones de la Guía para Cimentaciones Profundas” editada por el Ministerio de fomento, se calcula la carga de hundimiento.

Pilotes empotrados en roca

La carga de hundimiento Q_h de los pilotes que se empotran en roca tiene dos componentes, tal y como se ha mencionado anteriormente: la parte correspondiente a la resistencia por punta, Q_p , y la correspondiente a la parte del fuste en contacto con la roca Q_f :

$$Q_h = Q_p + Q_f$$

- Resistencia por punta, Q_p

La resistencia por punta puede estimarse como el producto del área de la punta, A_p , por una presión límite de rotura q_p :

$$Q_p = A_p \cdot q_p$$

Para pilotes empotrados en roca, el valor de q_p recomendado es:

$$q_p = 2 \cdot p_{v,adm}$$

siendo:

$$p_{v,adm} = p_0 \cdot \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \sqrt{\frac{q_u}{p_0}}$$

Donde:

$p_{v,adm}$: presión admisible para una cimentación en roca

p_0 : presión de referencia. Debe tomarse un valor de 1 MPa

Anejo 12. Estructuras. Pasarela ciclista

q_u : resistencia a compresión simple de la roca sana

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$: parámetros adimensionales que dependen del tipo de roca, de su grado de alteración y del espaciamiento de las litoclasas

Para la elección de estos parámetros se emplearán los datos y resultados reflejados en el Anejo 8: Geotecnia del presente proyecto. Con estos datos y la Tabla 13 que figura a continuación se obtienen los valores de α correspondientes:

GRUPO N.º	NOMBRE GENÉRICO	EJEMPLOS	α_1
1	Rocas carbonatadas con estructura bien desarrollada	<ul style="list-style-type: none">Calizas, dolomías y mármoles purosCalcarenitas de baja porosidad	1,0
2	Rocas ígneas y rocas metamórficas (*)	<ul style="list-style-type: none">Granitos, cuarcitasAndesitas, riolitasPizarras, esquistos y gneises (esquistosidad subhorizontal)	0,8
3	Rocas sedimentarias (**) y algunas metamórficas	<ul style="list-style-type: none">Calizas margosas, argilitas, limolitas, areniscas y conglomeradosPizarras y esquistos (esquistosidad verticalizada)Yesos	0,6
4	Rocas poco soldadas	<ul style="list-style-type: none">Areniscas, limolitas y conglomerados poco cementadosMargas	0,4

Los valores que se recomiendan para establecer el valor del parámetro α_2 son los siguientes:

- Grado de meteorización I (Roca sana o fresca): $\alpha_2 = 1,0$
- Grado de meteorización II (Roca ligeramente meteorizada): $\alpha_2 = 0,7$
- Grado de meteorización III (Roca moderadamente meteorizada): $\alpha_2 = 0,5$
- Cuando el grado de meteorización sea igual o superior al IV, deberá estarse a lo especificado al respecto en el epígrafe 4.5.3 (cálculo como en suelos).

Tabla 13. Valores de alfa según tipo de roca y grado de meteorización

El valor de α_3 se calculará como el mínimo de:

$$\alpha_3 = \min(\alpha_{3a}, \alpha_{3b})$$

Siendo:

$$\alpha_{3a} = \sqrt{\frac{s}{1 \text{ m}}}$$

$$\alpha_{3b} = \sqrt{\frac{RQD(\%)}{100}}$$

De acuerdo con los datos obtenidos en el estudio geológico, el suelo está compuesto por granitos, por lo que $\alpha_1 = 0,8$.

El grado de meteorización del plano de apoyo corresponde a un II, por lo que $\alpha_2 = 0,7$.

Como valor de RQD se ha tomado un 60 %, por lo que $\alpha_3 = 0,77$.

A falta de datos reales y precisos provenientes de ensayos de laboratorio, el valor de resistencia a compresión simple del granito se tomará como 15 MPa.

Con estos valores, los resultados que se obtienen son:

$$p_{v,adm} = 1,67 \text{ MPa} = 167 \text{ tn/m}^2$$

$$q_p = 3,34 \text{ MPa} = 334 \text{ tn/m}^2$$

$$Q_p = A_p * q_p = 0,04 * 334 = 13,36 \text{ tn}$$

- Resistencia por fuste, Q_f

La contribución del fuste a la carga de hundimiento Q_h puede estimarse como la integral de la resistencia unitaria por fuste τ_f en todo el contorno de la parte enterrada. Es decir:

$$Q_f = \tau_f * A_f$$

Siendo:

Q_f : carga de hundimiento por fuste

τ_f : resistencia unitaria por fuste

A_f : área del contorno entre el fuste del pilote y el terreno

$$A_f = \pi * D * L$$

D : diámetro real o equivalente del pilote

L : longitud enterrada del pilote

La resistencia por fuste de pilotes en roca será contabilizada, únicamente, dentro del empotramiento en roca sana o con grados de alteración II y III, a lo sumo. El aprovechamiento del rozamiento del fuste a lo largo de los suelos o rocas más alteradas, por encima de dicha profundidad, necesita una deformación que, en general, no es compatible con la del empotramiento en roca.

Dentro de la zona de empotramiento en roca se puede considerar, para la evaluación de la capacidad de carga de los pilotes perforados, una resistencia unitaria por fuste τ_f igual a:

$$\tau_f = 0,1 * q_p = 0,1 * 334 = 33,4 \text{ tn/m}^2$$

Particularizando con las dimensiones de los pilotes y los datos calculados con anterioridad:

$$D = 0,28 \text{ m}$$

$$L = 0,62 \text{ m}$$

$$Q_f = \tau_f * A_f = 33,4 * \pi * 0,28 * 0,62 = 18,22 \text{ tn}$$

Y el valor de carga de hundimiento resulta:

$$Q_h = Q_p + Q_f = 18,22 + 13,36 = 31,58 \text{ tn}$$

Para comparar este valor con la carga que tendrán que soportar, se aplica un coeficiente de seguridad de 3, por lo que finalmente:

$$\frac{Q_h}{3} = \frac{31,58}{3} = 10,53 \text{ tn} \gg Q_t = 1,6 \text{ tn}$$

Verificado esto, se concluye que no presentará problemas.

4.5.6. Cálculo de asientos

Para el cálculo de asientos se empleará el CTE D-SE-C. En el caso concreto de pilotes aislados, el asiento es:

$$s_i = \left(\frac{D}{40 * Q_T} + \frac{l_1 + \alpha * l_2}{A * E} \right) * P$$

Donde:

s_i : asiento del pilote

D : diámetro del pilote

Q_T : carga de hundimiento

l_1 : longitud del pilote fuera del terreno

l_2 : longitud del pilote dentro del terreno

A : área de la sección transversal

E : módulo de elasticidad del pilote

α : parámetro variable según el tipo de transmisión de cargas al terreno

$$\alpha = \frac{1}{Q_T} * (0,5 * Q_f + Q_p) = \frac{1}{31,58} * (0,5 * 18,22 + 13,36) = 0,711$$

Particularizando con las dimensiones de los pilotes y los valores de carga:

$$s_i = \left(\frac{0,28}{40 * 31,58} + \frac{1 + 0,711 * 0,62}{0,04 * 9000} \right) * 1,66 = 0,007 \text{ m} = 0,7 \text{ cm}$$

El cual resulta ser un valor admisible.



Anejo nº13. Pavimentos

1. Introducción.....	2
2. Explanada.....	2
3. Firmes y pavimentos.....	2
3.1. Carril bici de nueva construcción.....	2
3.2. Senda bici de uso compartido.....	4
3.3. Parque	5
3.4. Zona de juegos	5

1. Introducción

En el presente anejo se describirán los distintos tipos de firmes y pavimentos empleados, así como la categoría de la explanada sobre la que descansará la infraestructura ciclista.

En la redacción de este documento se han tenido en cuenta las siguientes fuentes:

- Plan de Movilidad Alternativa de Galicia, PDMAG.
- Norma 6.1-IC: Secciones de Firme.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3.

En primer lugar se describirá la explanada y, en segundo lugar, los diferentes firmes que se han utilizado en cada una de las zonas en las que se divide la actuación.

2. Explanada

Si bien las cargas que ha de soportar una infraestructura ciclista son menores a las que soportan las vías destinadas a la circulación de vehículos motorizados, la vía ha de contar al menos con una explanada que soporte las cargas que se darán durante la construcción de la misma, originadas principalmente por la maquinaria de construcción.

Como ya se ha indicado en el Anejo 7: Geotecnia, dado el carácter académico del proyecto y a falta de más datos, se ha supuesto que la explanada natural en toda la traza es la definida como E-1, que equivale a una explanada media con un módulo elástico de 60 MPa.

Actualmente, la documentación de carácter autonómico en Galicia no incluye información sobre la explanada, por lo que se ha recurrido a otra documentación de diseño de vías ciclistas. En concreto, se ha recurrido a la siguiente documentación:

- Plan Andaluz de la Bicicleta PAB 2014-2020, Recomendaciones para el diseño de vías ciclistas en Andalucía.
- Carriles bici con pavimentos de hormigón, Guía Técnica publicada por el Instituto Español del Cemento y sus Aplicaciones.

3. Firmes y pavimentos

El PDMAG, como ya se ha mostrado en el Anejo 6: Estudio de alternativas, recoge en una de sus tablas qué pavimento resulta más adecuado para según qué tipo de vía ciclista se trata. Cabe destacar que se trata de recomendaciones de diseño y no imponen en ningún caso la obligatoriedad de emplear unas opciones u otras, quedando también a criterio del proyectista esta decisión.

La Ilustración 1 que figura a continuación muestra esta clasificación:

Pavimento	Pista-bici	Carril-bici o arcén-bici	Senda-bici	Acera-bici o vías compartidas con el peatón	Vías compartidas con vehículos
Asfalto / lechada bituminosa	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■	■ ■
Hormigón	■ ■	■	■	■ *	■ ■ *
Adoquín	■	-	■	■ ■ ■	■ ■
Baldosa	-	-	■	■ ■ ■	-
Zahorra compactada	-	-	■ ■	-	-
- desaconsejable ■ menos recomendable ■ ■ adecuado ■ ■ ■ óptimo					
*el acabado podría ser coloreado y/o impreso					

Ilustración 1. Pavimentos recomendables según el tipo de vía. Fuente: PDMAG

Así pues, en todos los casos el pavimento compuesto por asfalto o lechada bituminosa resulta óptimo, seguido del pavimento de hormigón, también válido para todos los tipos de vía que contempla este documento.

3.1. Carril bici de nueva construcción

En el caso del carril bici situado en el tramo 4, que sirve de conexión con el carril existente, se ha optado por dotar a la vía de una capa de rodadura asfáltica. Se ha tomado esta decisión siguiendo el criterio del PDMAG, el cual recoge que en caso de vías interurbanas de uso

Anejo 13. Pavimentos

cotidiano es conveniente que el recorrido sea con una capa de estas características u otras similares. Esto se debe a que esta clase de pavimentos presentan unas mejores características de adherencia, resistencia a la rodadura, probabilidad de erosión y regularidad superficial.

A la hora de decidir el esquema de firme adecuado, se recurre a las citadas Recomendaciones para el diseño de vías ciclistas de Andalucía. En este documento se recoge, además, que la estructura de firme no tendrá por qué componerse de la habitual subbase, base y pavimento, sino que alguna de las capas bajo el pavimento podrá suprimirse debido a las menores necesidades resistentes.

En la Ilustración 2 que figura a continuación se muestran los esquemas de firme que proponen:

ESQUEMAS DE FIRMES PROPUESTOS								
TIPO	FLEXIBLES			SEMIRRIGIDOS			RIGIDOS	
SUBTIPO	FL-1	FL-2	FL-3	SR-1	SR-2	SR-3	RIG-1	RIG-2
E+1 BAJA	5 30 MB ZA	5 30 TS ZA	30 ZA	5 25 MB SC	5 25 TS SC	25 SC-Ace	14" 20 H ZA	10" 20 B-A H ZA
	5 20 MB ZA	5 20 TS ZA	20 ZA	5 20 MB SC	5 20 TS SC	20 SC-Ace	10" 15 H ZA	6 15 B-A H ZA
*Los espesores de hormigón son para un tipo HF-3.5. Si se emplea un HF-4.5 puede reducirse en 2 cm el espesor.								

NOMENCLATURA SUELOS

ZA	ZAHORRA ARTIFICIAL
MB	MEZCLA BITUMINOSA
TS	TRATAMIENTO SUPERFICIAL GRAVILLA
SC	SUELO CEMENTO
SC-Ace	SUELO CEMENTO O ALBERO-CAL
H	HORMIGÓN
B-A	BALDOSA-ADOQUIN

Ilustración 2. Esquemas de firmes propuestos por las Recomendaciones para el diseño de vías ciclistas de Andalucía.

Así pues, y teniendo en cuenta la categoría de explanada, se ha decidido optar por un firme flexible compuesto por 30 cm de base de zahorra artificial (ZA) y 5 cm de mezcla bituminosa (MB). El tipo de mezcla a utilizar será AC 12 surf S y se realizarán riegos de imprimación entre ambas capas.

Además de esto, se dotará a la vía de una coloración, con el fin de distinguirla de las demás infraestructuras viarias. Se ha optado por emplear un aglomerado con pigmento rojo, que además de resaltar de manera muy clara la vía, concuerda con el color empleado en el carril bici existente y con el cuál se une la presente vía. Se recurre a una solución de microaglomerado en frío, de acuerdo con la Norma 6.1-IC y el PG-3. La capa tendrá un espesor de 0,8 cm y su elección depende de la zona térmica estival en la que se ubica el proyecto. En la Ilustración 3 que figura a continuación se muestran las diferentes zonas estivales, recogidas en la Norma 6.1-IC:

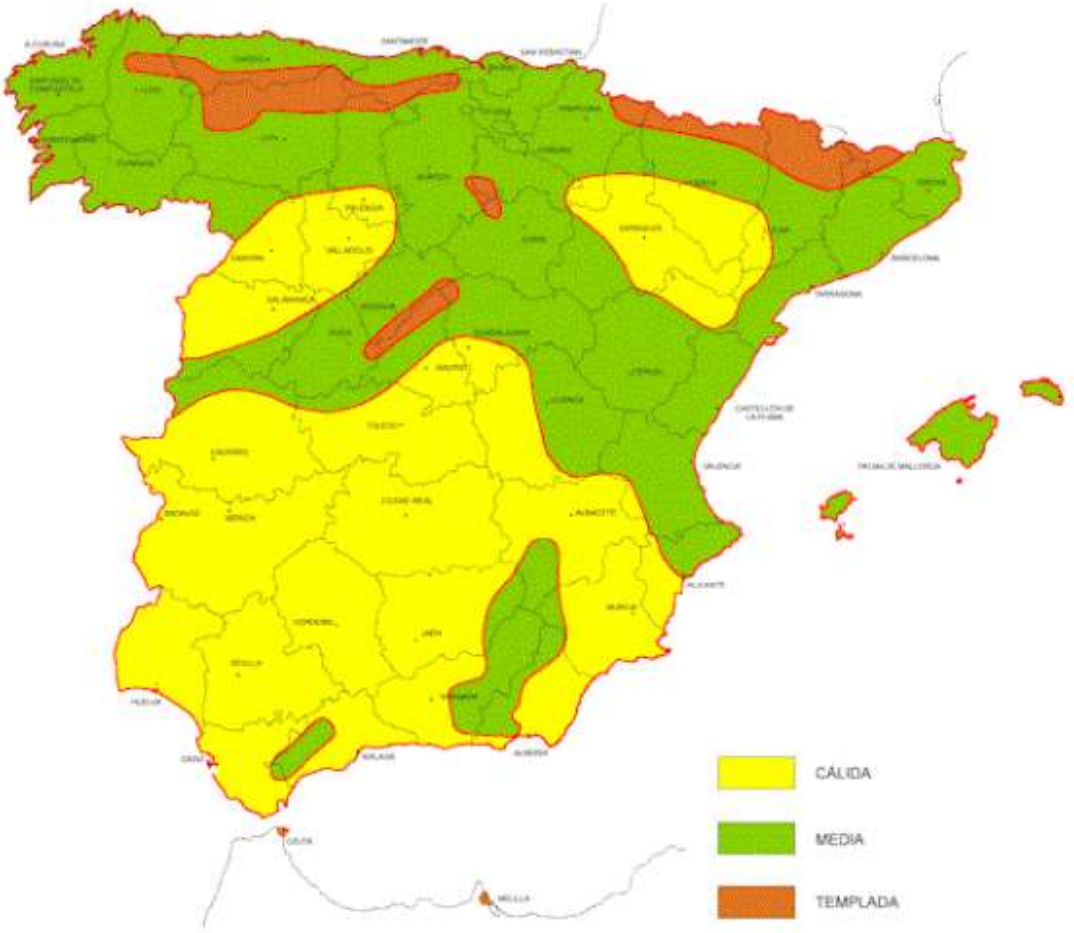


Ilustración 3. Zonas térmicas estivales.

Anejo 13. Pavimentos

Así pues, la zona objeto de estudio se corresponde con la “media”. Entrando con esto en la siguiente tabla del PG-3, se obtiene el tipo de emulsión a utilizar:

TABLA 540.1 – TIPO DE EMULSIÓN BITUMINOSA A UTILIZAR
(Artículo 213 de este Pliego)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	
	T0, T1 Y T2	T3, T4 y arcenes
Cálida	C60BP5 MIC	C60BP5 MIC C60B5 MIC
Media		C60BP5 MIC (*) C60B5 MIC
Templada		C60B5 MIC

- Cuando la temperatura ambiente sea elevada o cuando por las condiciones específicas de la obra así se determine durante el estudio de la fórmula de trabajo, en lugar de estas emulsiones con índice de rotura clase 5, se podrán emplear las emulsiones equivalentes de clase 6 (170-230), según el Anejo nacional de la norma UNE-EN 13808 y el artículo 213 de este Pliego.

(*) en vías de servicio no agrícolas de autovías o autopistas

Tabla 1. Tipos de emulsión en función de la zona térmica. Fuente: PG-3.

Por tanto, la emulsión a utilizar será la C60BP5 MIC.

3.2. Senda bici de uso compartido

Si bien el PDMAG establece que la mezcla bituminosa resulta la opción óptima en este tipo de vías, se ha optado por la realización de un pavimento de hormigón.

En este tramo, el primero de la actuación, la solución adoptada es la sustitución del firme existente del paseo marítimo, formado por losas de pizarra que conforman una superficie irregular, por un firme compatible tanto con el tránsito peatonal como con el ciclista. Es por este motivo por el que, en pretensión de realizar una actuación más sencilla constructivamente, se opta por aprovechar la sección y realizar una solución de pavimento de hormigón.

Para el dimensionamiento de la sección se ha recurrido a la Guía Técnica de Carriles bici con pavimentos de hormigón, publicada por IECA. Dicha guía no hace distinción entre los distintos tipos de vías ciclistas a la hora y simplemente aporta unas secciones tipo con unos espesores mínimos en función de la capacidad de soporte de la explanada y de las capas de apoyo. La tabla es la siguiente:

CAPACIDAD DE SOPORTE DE LA EXPLANADA	DETERMINACIÓN VISUAL DE LA CALIDAD DE LA EXPLANADA	CAPAS DE APOYO DEL PAVIMENTO DE HORMIGÓN	SECCIONES (ESPESORES MÍNIMOS EN CM)	
Mala (CBR <5)	Suelo con exceso de finos. Rellenos sin compactar previamente. Residuos de construcción.	30 cm de zahorra compactada o, 20 cm de suelo estabilizado con cemento	MONOCAPA	BICAPA
			16 cm	6 cm 10 cm
Media (5 < CBR < 10)	Suelo granular. Suelo compacto que, húmedo, permite el tránsito aunque con huella y deformación.	Directamente sobre la explanada	14 cm	6 cm 8 cm
Buena (CBR > 10)	Pavimento existente. Suelo compacto que, húmedo, permite el tránsito sin huella	Directamente sobre la explanada	14 cm	6 cm 8 cm
			12 cm	6 cm 6 cm

Tabla 2. Pavimentos de hormigón armado. Fuente: IECA

Se ha optado por una solución bicapa, con el fin de dotar a la capa superior de una coloración roja/anaranjada que permita distinguir la vía del resto de infraestructuras próximas. Así pues, se ha optado por la solución compuesta por una capa superior de 6 cm y una capa inferior de 10 cm, realizada en HF-3,5”.



Al tratarse de un firme rígido, deben realizarse juntas de contracción. Dichas juntas no distarán entre ellas una distancia superior a 3,5 o 4 m, ni 25 veces el espesor total de la capa. Debe evitarse también la creación de losas muy alargadas.

Además de lo ya mencionado, debe dotarse al firme de una terminación superficial. Atendiendo a las descripciones del IECA en este aspecto, se ha optado por una terminación en árido visto. Dicho acabado, que deja al árido visto y sin mortero, dota al firme de gran rugosidad y la apariencia es similar al árido natural de la zona. Resulta una solución de gran estética e integración en el entorno, y resulta excelente para el tráfico ciclista.

3.3. Parque

En las zonas verdes y el parque proyectado, se dispondrá una capa de tierra vegetal de 30 cm de espesor, sobre la explanada. Se sembrará césped en la mayor parte de la superficie, exceptuando el camino interno del parque y las zonas de juegos, que se describirán a continuación.

En el camino que discurre por el parque se dispondrá, delimitada por bordillos de hormigón, una capa de 3 cm de altura de gravilla. Con la creación de este paseo se pretende lograr una mejor conservación del césped y las zonas verdes.

3.4. Zona de juegos

En la zona de juegos proyectada en el parque es necesario disponer de un pavimento especial con el fin de amortiguar los golpes en caso de caída.

En estas zonas, la sección dispuesta tendrá una capa de zahorra artificial dispuesta sobre la explanada, una capa de mortero de cemento sobre esta última, una capa de hormigón de base HM-20 y sobre esta capa de hormigón el pavimento formado por las baldosas de seguridad amortiguadoras con un espesor de 4,5 cm.

El espesor de las capas, así como la representación de la sección se muestra en el correspondiente Plano de detalle de las secciones, del Documento 2: Planos del presente proyecto de fin de grado.



Anejo nº 14. Señalización, balizamiento y defensas

1. Introducción.....	2
2. Señalización	2
2.1. Señalización vertical.....	2
2.1.1. Señales de advertencia de peligro	2
2.1.2. Señales de reglamentación.	2
2.1.3. Señales de indicación	4
2.2. Señalización horizontal	4
2.2.1. Marcas de detención y ceda el paso	4
2.2.2. Marcas de paso ciclista	5
2.2.3. Marcas viales de delimitación de carriles bici	5
2.2.4. Marcas de separación en vías bidireccionales.....	5
2.2.5. Otras marcas	6
3. Balizamiento	6

1. Introducción

En el presente anejo se muestran los criterios adoptados en este proyecto en lo que se refiere a materia de señalización, balizamiento y defensas.

Como documentos de referencia, se han empleado:

- Normas y señales reguladoras de la circulación, Edición 2015. Publicada por la Dirección General de Tráfico.
- Guía para el proyecto y ejecución de obras de señalización horizontal, publicada por el Ministerio de Fomento.
- Norma 8.2-IC “Marcas viales”.
- Plan Director de Movilidad Alternativa de Galicia, PDMAG.



Figura 1. Señal P-20: Peatones

- P-22: Ciclistas. Peligro por la proximidad de un paso para ciclistas o de un lugar donde frecuentemente los ciclistas salen de la vía o la cruzan.



Figura 2. Señal P-22: Ciclistas

2. Señalización

Además de lo establecido por la Norma 8.2-IC “Marcas viales”, se han seguido también los criterios establecidos por el PDMAG, puesto que vienen a completar los establecidos en la citada Norma en materia de infraestructuras ciclistas.

2.1. Señalización vertical

Las señales verticales que se emplean en el presente proyecto son las que se indican a continuación, clasificadas por tipos.

2.1.1. Señales de advertencia de peligro

- P-20: Peatones. Peligro por la proximidad de un lugar frecuentado por peatones.

2.1.2. Señales de reglamentación.

2.1.2.1. Señales de prioridad.

- R-1: Ceda el paso. Obligación para todo conductor de ceder el paso en la próxima intersección a los vehículos que circulen por la vía a la que se aproxime o al carril al que pretende incorporarse.

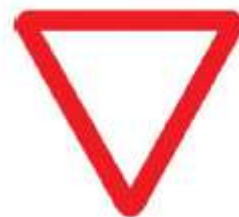


Figura 3. Señal R-1: Ceda el paso

- R-2: Detención obligatoria. Obligación para todo conductor de detener su vehículo ante la próxima línea de detención o, si no existe, inmediatamente antes de la intersección, y ceder el paso en ella a los vehículos que circulen por la vía a la que se aproxime. Si, por circunstancias excepcionales, desde el lugar donde se ha efectuado la detención no existe visibilidad suficiente, el conductor deberá detenerse de nuevo en el lugar desde donde tenga visibilidad, sin poner en peligro a ningún usuario de la vía.



Figura 4. Señal R-2: Detención obligatoria

2.1.2.2. Señales de prohibición de entrada

- R-102: Entrada prohibida a vehículos de motor. Prohibición de acceso a vehículos de motor.



Figura 5. Señal R-102: entrada prohibida a vehículos a motor

- R-114: Entrada prohibida a ciclos. Prohibición de acceso a ciclos.



Figura 6. Señal R-114: entrada prohibida a ciclos

- R-116: Entrada prohibida a peatones. Prohibición de acceso a peatones.



Figura 7. Señal R-116: entrada prohibida a peatones

2.1.2.3. Señales de obligación

- R-407 a: vía reservada para ciclos o vía ciclista. Obligación para los conductores de ciclos de circular por la vía a cuya entrada esté situada y prohibición a los demás usuarios de la vía de utilizarla.



Figura 8. Señal R-407 a. vía reservada para ciclos o vía ciclista

2.1.2.4. Señal de fin de prohibición o restricción

- R-505: Fin de vía reservada para ciclos. Señala el lugar desde donde deja de ser aplicable una anterior señal de "Vía reservada para ciclos".



Figura 9. Señal R-505: fin de vía reservada para ciclos

2.1.3. Señales de indicación

- S-17: Estacionamiento. Indica un emplazamiento donde está autorizado el estacionamiento de vehículos. Una inscripción o un símbolo, que representa ciertas clases de vehículos, indica que el estacionamiento está reservado a esas clases. Una inscripción con indicaciones de tiempo limita la duración del estacionamiento señalado.



Figura 10. Señal S-17: estacionamiento

- S-33: Senda ciclable. Indica la existencia de una vía para peatones y ciclos, segregada del tráfico motorizado, y que discurre por espacios abiertos, jardines o bosques.



Figura 11. Señal S-33: senda ciclable.

2.2. Señalización horizontal

En cuanto a la señalización horizontal, se empleará la que se indica a continuación.

2.2.1. Marcas de detención y ceda el paso

Las marcas viales de detención y ceda el paso para las vías ciclistas son una adaptación de las marcas análogas definidas para su uso en carreteras a las cuales se les ha realizado un ajuste de dimensiones en el PD MAG.

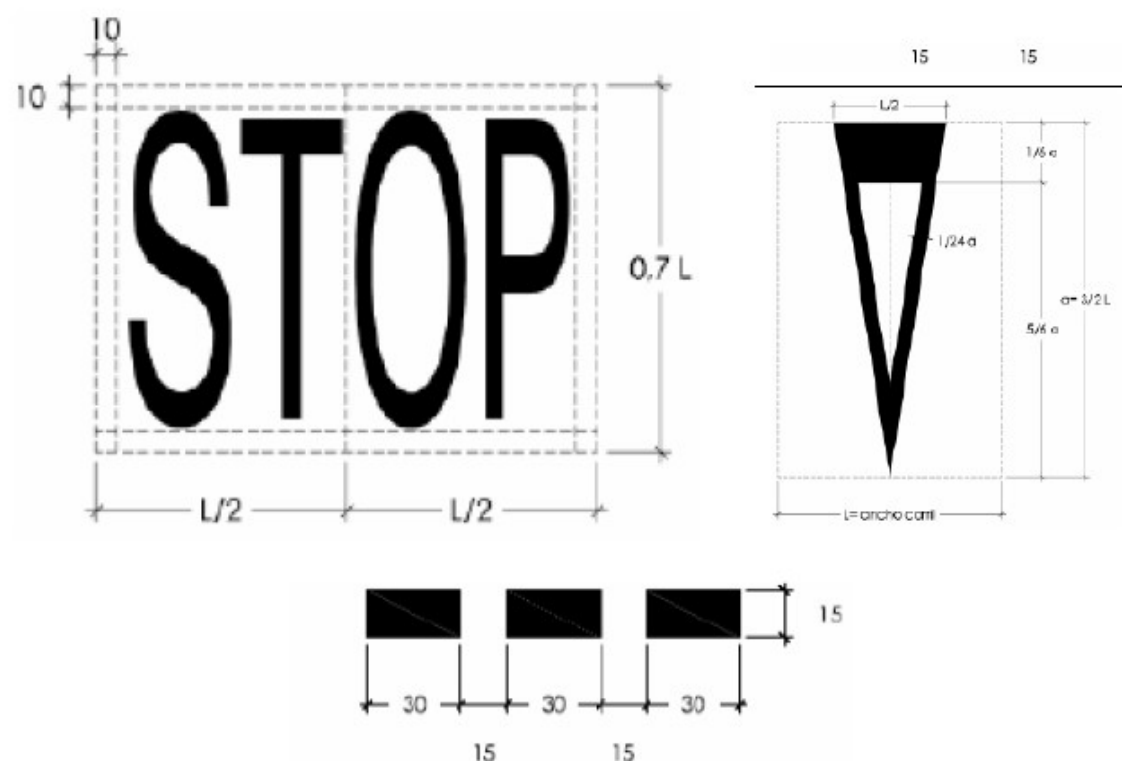


Figura 12. Marcas longitudinales de: stop, línea de ceda el paso y ceda el paso para vías ciclistas.

2.2.2. Marcas de paso ciclista

Se trata de una marca consistente en dos líneas transversales discontinuas y paralelas sobre la calzada, e indican el paso para ciclistas, donde estos tienen preferencia.

En el PDMAG se propone una adaptación de las dimensiones de la marca para el contexto urbano, como el de la actuación proyectada. En él se propone aplicar un grosor de 0,30 m para la marca vial del paso ciclista. Para reforzar la visibilidad se propone una relación entre marca y hueco de 2:1, siendo la longitud de las rayas no superior a 1 m.

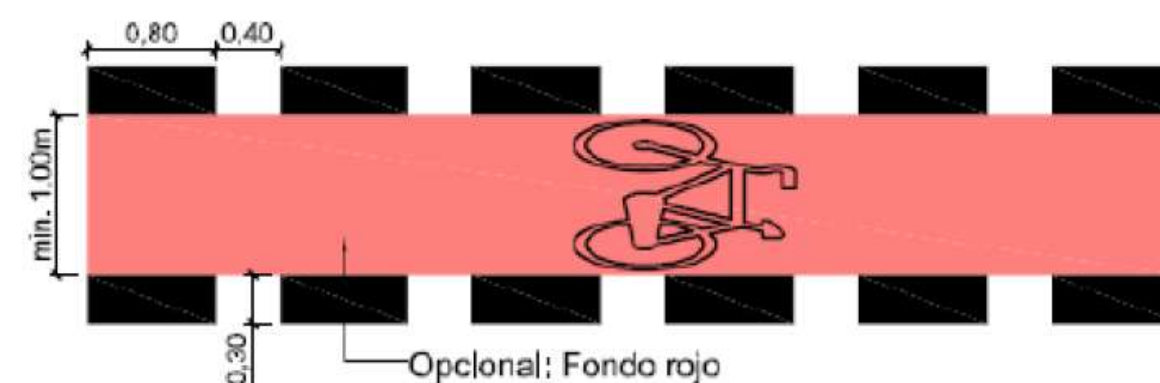


Figura 13. Señalización de paso ciclista.

2.2.3. Marcas viales de delimitación de carriles bici

La delimitación de carriles bici se realiza mediante una línea blanca continua de 0,1 m de grosor.

Para el caso de la senda bici, se propone no utilizar marcas viales, con el fin de reducir al máximo los códigos gráficos circulatorios que visualmente están más asociados a vías ciclistas de circulación exclusiva.

2.2.4. Marcas de separación en vías bidireccionales.

En vías bidireccionales, como la que discurre por el Tramo 4, conviene indicar el doble sentido de circulación en todos los pasos ciclistas y periódicamente a lo largo de los distintos tramos. En tramos rectos basta con indicar el doble sentido de circulación cada 200 m mediante una línea discontinua de 5 m de longitud. En curvas o zonas de poca visibilidad la línea es continua y su trazado corresponde a la longitud del tramo en consideración.

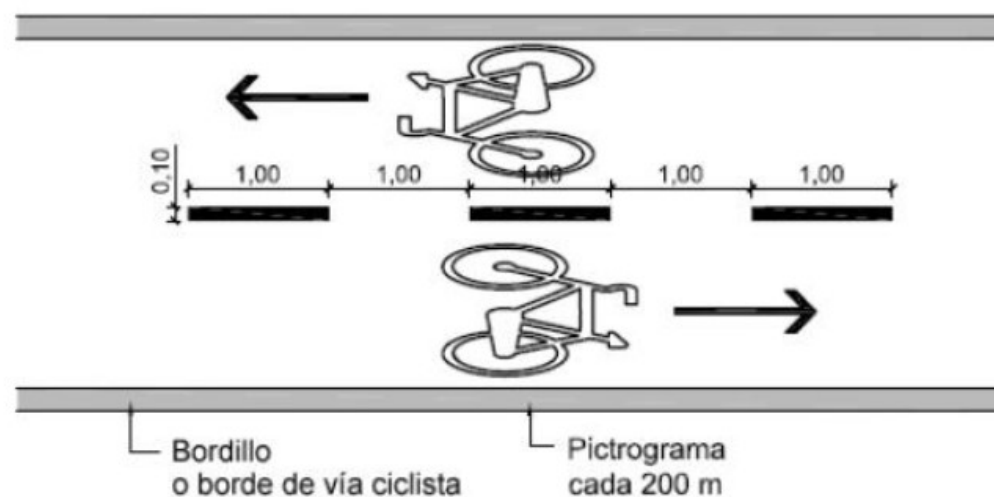


Figura 14. Separación de sentidos de circulación en vías bidireccionales.

2.2.5. Otras marcas

- Pictograma bici

El pictograma de la bicicleta sirve para indicar las bandas reservadas a ciclistas y los pasos ciclistas, así como para indicar la direccionalidad de la circulación.

La distribución de estos pictogramas debe ser realizada en función de las características particulares del tramo, partiendo de una referencia de separación de 200 m.

- Flecha de direccionalidad

Sirven tanto para marcar vías ciclistas unidireccionales como bidireccionales. Conviene combinar esta flecha con el pictograma de la bicicleta arriba descrito.

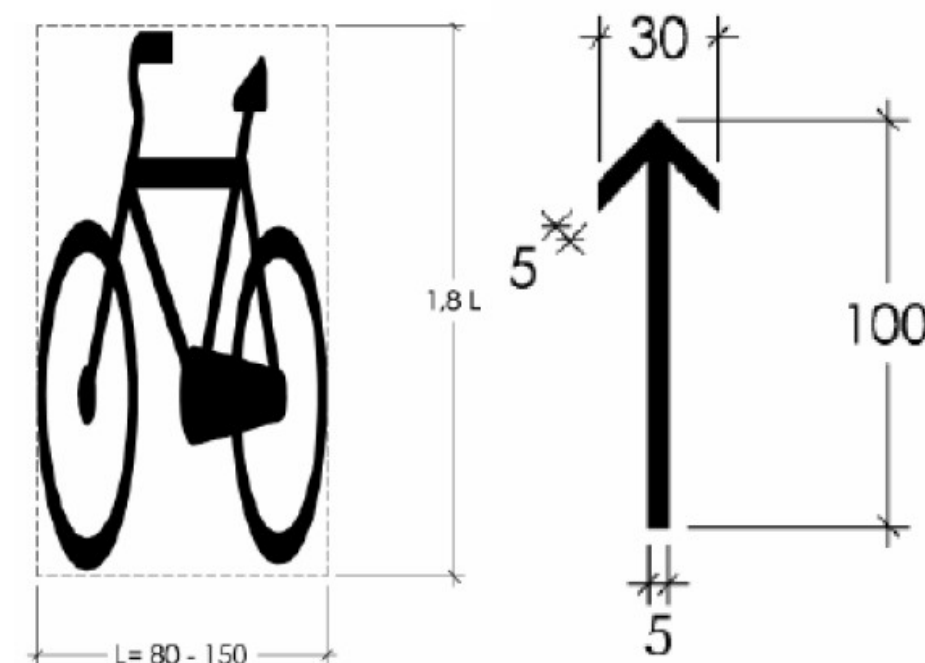


Figura 15. Pictograma de bicicleta y de flecha.

3. Balizamiento

En el primer tramo, correspondiente a la senda bici de uso compartido, se dispondrá una barandilla de madera que dote de mayor seguridad a este tramo, dado que limita directamente con el mar y pueden producirse caídas al mismo.

La citada barandilla se dispondrá entre el PK 0+380 y el PK 0+760. La altura de la misma se dimensionará de acuerdo con los requisitos de seguridad para barandillas que protegen vías ciclistas, por motivos evidentes. Por este motivo, y tras consultar diversos manuales de diseño de vías ciclistas, se opta por una altura de barandilla de 1,4 m.



Anejo nº15. Dominio Público Marítimo Terrestre

1. Introducción.....2

2. DPMT.....2

3. Ribera del mar.....2

4. Zona de servidumbre de protección3

5. Deslinde3

 5.1. Deslinde administrativo3

 5.2. Deslinde de costas en España3

6. Limitaciones y restricciones que conlleva la servidumbre de protección3

1. Introducción

En el presente anejo se recoge la información correspondiente al Dominio Público Marítimo Terrestre, de ahora en adelante designado como DPMT.

El Dominio Público Marítimo-Terrestre es la única categoría de bienes de dominio público estatal español directamente individualizada por la propia Constitución de 1978, sin dejarlo en manos del legislador ordinario.

Dado que la mayor parte de la actuación discurre por terrenos de titularidad pública, es necesario un análisis del DPMT, así como una delimitación de las líneas de deslinde para el mismo.

En primer lugar se describirán aspectos generales para, a continuación, explicar las limitaciones y las restricciones que se imponen en estas zonas.

En el Apéndice I situado al final del presente documento se muestran los planos con las citadas líneas de deslinde para el DPMT. La información que se muestra en estos planos ha sido facilitada por la Demarcación de Costas.

El principal documento de referencia en este apartado es la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.

2. DPMT

El Dominio Público Marítimo-Terrestre en el Derecho administrativo de España es el conjunto de bienes de dominio público formado por el mar territorial, las aguas interiores, los recursos naturales de la zona económica exclusiva y de la plataforma continental, así como las playas y costas hasta el alcance de los mayores temporales conocidos.

3. Ribera del mar

En la normativa vigente, la Ley de Costas, queda definida la ribera del mar como:

a) La zona marítimo-terrestre o espacio comprendido entre la línea de bajamar escorada o máxima viva equinoccial, y el límite hasta donde alcanzan las olas en los mayores temporales conocidos o, cuando lo supere, el de la línea de pleamar máxima viva equinoccial. Esta zona se extiende también por las márgenes de los ríos hasta el sitio donde se haga sensible el efecto de las mareas.

Se consideran incluidas en esta zona las marismas, albuferas, marjales, esteros y, en general, los terrenos bajos que se inundan como consecuencia del flujo y reflujo de las mareas, de las olas o de la filtración del agua del mar.

Además de la ZMT que define el apartado a), la ribera del mar también incluye:

b) Las playas, o zonas de depósito de materiales sueltos, tales como arenas, gravas y guijarros, incluyendo escarpes, bermas y dunas, tenga o no vegetación, formadas por la acción del mar o del viento marino, u otras causas naturales o artificiales. (Ley de Costas 1988)

b) Las playas, o zonas de depósito de materiales sueltos, tales como arenas, gravas y guijarros, incluyendo escarpes, bermas y dunas, estas últimas se incluirán hasta el límite que resulte necesario para garantizar la estabilidad de la playa y la defensa de la costa. (Ley de Costas 2013, proyecto)

Es muy importante destacar que no hay que confundir la "ribera del mar" con el "Dominio público marítimo-terrestre". En ocasiones se solapan dichas líneas pero en muchos casos no. Dado que el Estado está obligado a expropiar y señalar con mojones el dominio litoral (deslinde y amojonamiento) es común el error de considerar que los límites al uso servidumbres (de paso y de protección) de los terrenos privados que rodean al litoral se consideran a partir de dicha línea de mojones. En realidad la limitación de los particulares es 100 metros a partir de la LÍNEA DE RIBERA (20 en terrenos urbanos) así como los 6 metros de servidumbre de paso.

4. Zona de servidumbre de protección

La zona de servidumbre de protección es aquella franja de terrenos de propiedad privada colindante con el DPMT, que está sujeta a determinadas limitaciones que contiene la Ley de Costas con el fin de proteger el DPMT.

En la imagen que figura a continuación se muestra, de manera esquemática, el dominio público, la servidumbre y las limitaciones a la propiedad privada:

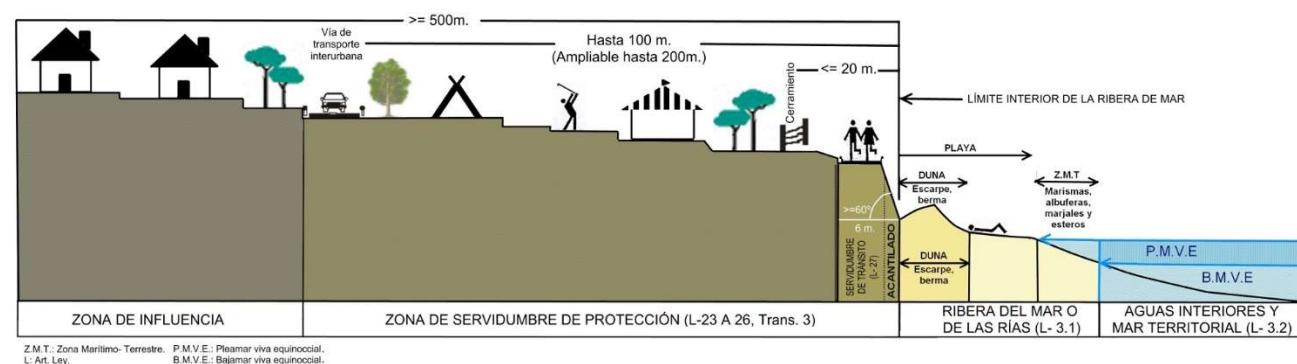


Ilustración 1. Esquema de diferenciación de las diferentes zonas.

5. Deslinde

El deslinde es el derecho que corresponde al propietario de una finca al cerrarla, colocar mojones o hitos para deslindarla de las fincas colindantes. Cuando existe una discordancia entre los propietarios de dos, o más, predios colindantes, acerca del lugar en que debe establecer la línea divisoria entre las mismas surge la necesidad de deslindar esa línea divisoria. Este deslinde se puede llevar a cabo mediante acuerdo de todas las partes interesadas. Cuando no ha sido posible el acuerdo, se establece un procedimiento judicial para que establezca los límites de cada finca.

5.1. Deslinde administrativo

El acto administrativo del deslinde se realiza para identificar los bienes de dominio público existentes en una determinada zona, típicamente las riberas del mar y de los ríos, los caminos y los montes públicos.

5.2. Deslinde de costas en España

Este término es el empleado en este país para señalar aquellas acciones encaminadas a delimitar qué terrenos forman parte del dominio público marítimo-terrestre. Estas acciones, promovidas por el Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, conllevan que las fincas y edificaciones encuadradas en dicho dominio público pasen a ser propiedad del Estado.

6. Limitaciones y restricciones que conlleva la servidumbre de protección

Con el objetivo de garantizar la protección del dominio público marítimo terrestre, la Ley de Costas establece una serie de limitaciones en la servidumbre de protección.

Entre las limitaciones hay que hacer referencia a la prohibición de nuevas construcciones, viviendas u hoteles de ningún tipo.

Otra de las limitaciones que prevé la Ley es la de que no se permite ampliar el volumen, altura ni superficie de las edificaciones existentes.

Con estas limitaciones, la nueva legislación pretende garantizar los derechos de los propietarios a la entrada en vigor de la misma, compatibilizándolo con la mejor protección de la costa.

Esta materia se regula en el Título II de la Ley de Costas y Título II del Reglamento General de Costas.

Las restricciones en zona de servidumbre de protección se recogen en el Artículo 25 de la Ley de Costas. En este artículo aparece lo siguiente:

1. En la zona de servidumbre de protección estarán prohibidos:



Anejo 15. Dominio Público Marítimo Terrestre

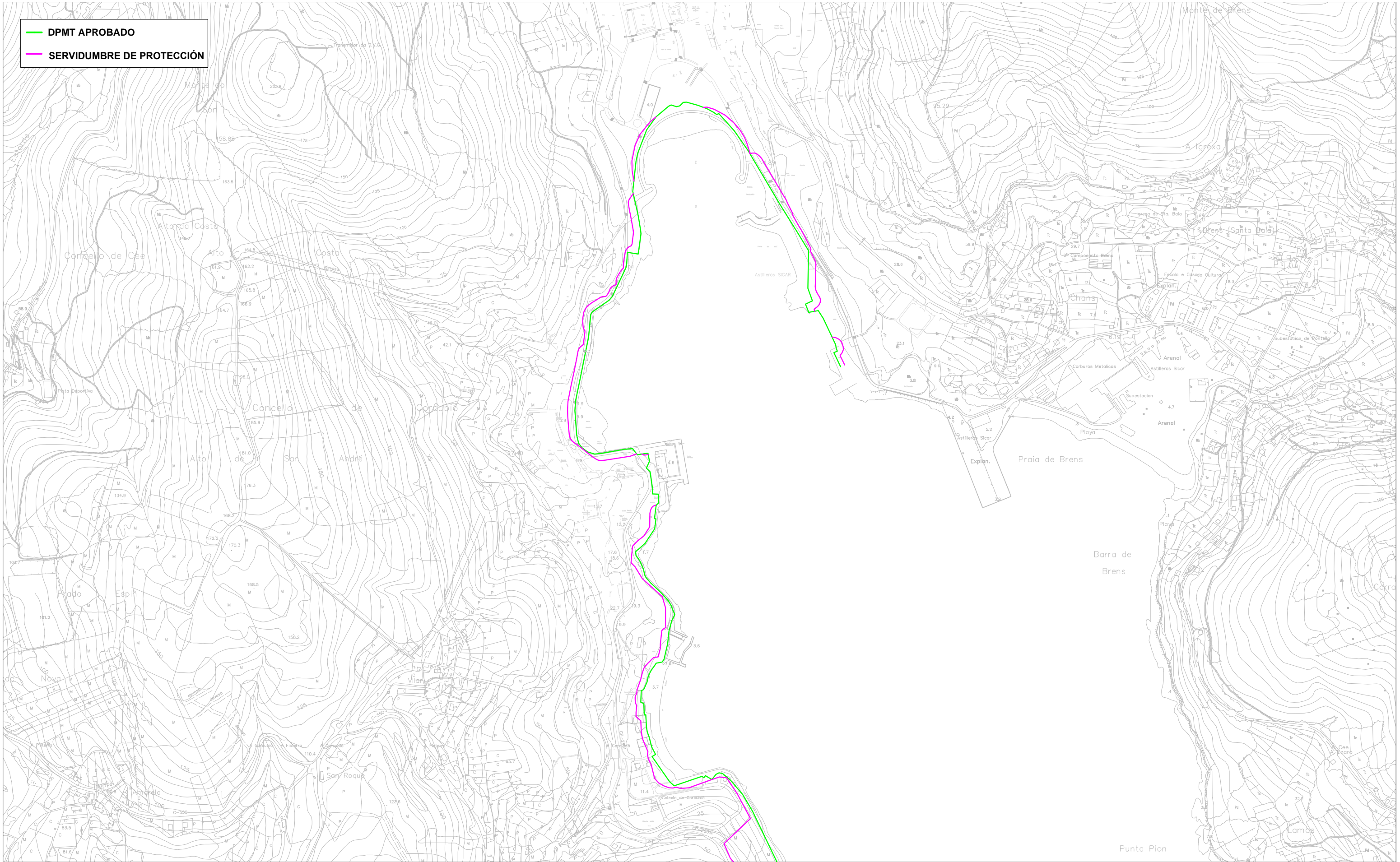
- a) Las edificaciones destinadas a residencia o habitación.
- b) La construcción o modificación de vías de transporte interurbanas y las de intensidad de tráfico superior a la que se determine reglamentariamente, así como de sus áreas de servicio.
- c) Las actividades que impliquen la destrucción de yacimientos de áridos naturales o no consolidados, entendiéndose por tales los lugares donde existen acumulaciones de materiales detríticos tipo arenas o gravas. Letra c) del número 1 del artículo 25 redactada por el número once del artículo primero de la Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas («B.O.E.» 30 mayo). *Vigencia: 31 mayo 2013*
- d) El tendido aéreo de líneas eléctricas de alta tensión.
- e) El vertido de residuos sólidos, escombros y aguas residuales sin depuración.
- f) La publicidad a través de carteles o vallas o por medios acústicos o audiovisuales.

2. Con carácter ordinario, solo se permitirán en esta zona, las obras, instalaciones y actividades que, por su naturaleza, no puedan tener otra ubicación, como los establecimientos de cultivo marino o las salinas marítimas, o aquellos que presten servicios necesarios o convenientes para el uso del dominio público marítimo-terrestre, así como las instalaciones deportivas descubiertas. En todo caso, la ejecución de terraplenes, desmontes o tala de árboles deberán cumplir las condiciones que se determinen reglamentariamente para garantizar la protección del dominio público.

En este marco del punto 2 del Artículo 25 se encuadran las actuaciones a llevar a cabo en el presente proyecto de fin de grado.



Apéndice I: Líneas de deslinde para el DPMT





Anejo nº16. Integración urbana

1. Introducción.....	2
2. Normativa aplicable.....	2
3. Distribución de los espacios	2
4. Excavación.....	3
5. Explanada.....	3
6. Firmes y pavimentos.....	3
7. Drenaje.....	3

1. Introducción

En el presente anejo se describirá el acondicionamiento realizado en el entorno de la playa de Quenxe, donde se plantea la construcción de una zona verde de uso público.

En la actualidad existe un terreno privado de aproximadamente 1 ha, comprendido entre las calles “Rúa Río de Quenxe”, “Rúa Baixada Playa Viña” y “Rúa as Hortensias”.

En primer lugar se plantea el acondicionamiento de la Rúa Baixada Playa Viña. Dicha zona cuenta en la actualidad con grandes árboles cuyas raíces han levantado el pavimento y lo han deteriorado seriamente, mesas de piedra y una serie de parrillas próximas a vegetación presente en la zona, lo que presenta un grave peligro. En esta zona, la actuación a realizar será la de quitar estos elementos y trasladarlos al nuevo parque. En su lugar, se repararán los desperfectos ocasionados por la vegetación y se dispondrá la citada senda bici de uso compartido.

En segundo lugar se plantea la creación de un parque aprovechando aproximadamente la mitad de la superficie de la que dispone la parcela arriba mencionada. Como ya se ha comentado, en dicho parque se dispondrían parte de los servicios que presta actualmente la Rúa Baixada Playa Viña, como son las mesas o las parrillas, y se ampliarán algunos otros.

El acondicionamiento de la parcela será descrito en este documento, pasando a continuación a describir la normativa aplicable, así como la excavación necesaria, la descripción de la explanada, los firmes y pavimentos, el drenaje y la distribución de la misma.

2. Normativa aplicable

La normativa actual se centra principalmente en los espacios dedicados a los juegos y los parques infantiles. Es destacable que hoy día las únicas comunidades autónomas que cuentan con normativa en este campo son Andalucía y Galicia. Además de la normativa autonómica, es de cumplimiento la normativa a nivel europeo.

Así pues, las normas consultadas en esta materia han sido:

- UNE 147103:2001, Planificación y gestión de las áreas y parques de juego al aire libre.
- Decreto 245/2003 de 24 de abril, por el que se establecen las normas de seguridad en los parques infantiles. Xunta de Galicia.

Además de esta normativa, los elementos destinados al ocio de los niños que pretendan instalarse deben poseer la certificación UNE-EN 1176 de cumplimiento con la normativa europea de seguridad para parques infantiles exteriores, públicos y privados.

3. Distribución de los espacios

La superficie que comprenderá este nuevo espacio verde será de 4976,59 m². Este espacio será distribuido en cuatro zonas que se identificarán de la siguiente manera:

- Zona 1: destinada a los usuarios ciclistas. Se dispondrán una serie de aparcabicis y una zona de reparación de las mismas, en las que los usuarios contarán con unos puestos con herramientas.
- Zona 2: destinada a niños. Contará con columpios, juegos de muelles, una tirolina y una zona de juegos combinados.
- Zona 3: pinar.
- Zona 4: destinada a la creación de un merendero. Contará con una serie de mesas de madera y parrillas de obra, construidas y emplazadas en lugares donde no supongan riesgo de incendio ni peligros.

La distribución detallada de estos espacios, así como las secciones transversales y el perfil longitudinal, se muestran en el *Documento 2: Planos* del presente proyecto.

El mobiliario empleado, así como los elementos de jardinería, se recogen y describen en el correspondiente Anejo de Mobiliario urbano y jardinería.

En el Apéndice I del presente anejo se muestra un plano de situación general del parque.

4. Excavación

Para la creación de la explanada que sirva como base de la zona verde, es necesaria la realización de un despeje, desbroce y retirada de la capa superficial de terreno, con el fin de preparar la superficie de manera adecuada.

Los detalles de este movimiento de tierras se recogen en el correspondiente Anejo de Movimiento de tierras.

A modo de resumen, se recuerda que el volumen de desmonte total es de 9983,44 m³, de los cuales 748,76 m³ corresponden a tierra vegetal.

En esta actuación parte del nuevo firme será tierra vegetal. Son necesarios 1492,98 m³ de tierra vegetal para conformar la base. La diferencia entre este volumen y el que se extrae de la propia parcela se completará con tierra vegetal procedente del desmonte que se realizará en el Tramo 4 del presente proyecto. De esta manera se consigue una compensación prácticamente completa del movimiento de tierra vegetal.

5. Explanada

El comportamiento de los firmes depende en gran medida de la capacidad de soporte de los materiales que sirven de base al mismo. Cuando hablamos de la categoría de explanada estamos hablando de la capacidad de soporte de todo el conjunto situado bajo dicha superficie.

De acuerdo con el estudio realizado en el Anejo 8: Geotecnia, los materiales que se encuentran en la zona de la parcela son lo suficientemente aptos como para conformar una explanada de tipo E1.

6. Firmes y pavimentos

La descripción detallada de este punto se realiza en el Anejo 13: Firmes y pavimentos.

En toda la zona en la que no se sitúen las zonas de juegos infantiles o las zonas de bicicletas, se dispondrán 30 cm de tierra vegetal sobre la explanada conformada. Dicha capa de tierra irá coronada por una capa de césped sembrado.

En las zonas de juegos infantiles, de acuerdo con las normativas existentes, se dispondrá un pavimento especial, cuya superficie estará formada por baldosas de seguridad amortiguadoras.

Además de esto, el parque contará con un camino que recorrerá el mismo de norte a sur. Estará constituido por un pavimento de gravilla, separado de las zonas verdes por un pequeño bordillo de hormigón.

7. Drenaje

El apartado del drenaje se describe en el Anejo 11: Climatología, hidrología y drenaje.



Anejo nº17. Estudio ambiental

1. Introducción.....2

2. Marco legal2

 2.1. Nivel estatal2

 2.2. Nivel autonómico.....3

3. Conclusiones3

1. Introducción

El objetivo del presente anejo es el de estudiar la necesidad o no de someter el presente proyecto a Evaluación de Impacto Ambiental.

En primer lugar se procederá con el marco legal de aplicación vigente para, finalmente, extraer las conclusiones necesarias.

2. Marco legal

En la actualidad, es de aplicación en el terreno del impacto ambiental legislación de carácter estatal y de carácter autonómico.

2.1. Nivel estatal

A este nivel, es de aplicación la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. De acuerdo con esta Ley, serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria o simplificada los proyectos que reúnan alguna de las siguientes características:

- Estar incluido en el Anexo 1 de la misma.
- Estar incluido en el Anexo 2 de la misma.
- Ser un proyecto fraccionado que alcance los umbrales allí especificados.
- Afectar a Espacios Protegidos de la Red Natura 2000.
- Ser una modificación de un proyecto del anexo I o II.

En el Anexo I: Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria regulada en el título II, capítulo II, sección 1ª, dentro de los grupos en los que pudiera enmarcarse la actuación, encontramos:

Grupo 6. Proyectos de infraestructuras.

- a) Carreteras:
 1. Construcción de autopistas y autovías.

2. Construcción de una nueva carretera de cuatro carriles o más, o realineamiento y/o ensanche de una carretera existente de dos carriles o menos con objeto de conseguir cuatro carriles o más, cuando tal nueva carretera o el tramo de carretera realineado y/o ensanchado alcance o supere los 10 km en una longitud continua.

b) Ferrocarriles:

1. Construcción de líneas de ferrocarril para tráfico de largo recorrido.
2. Ampliación del número de vías de una línea de ferrocarril existente en una longitud continuada de más de 10 km.

c) Construcción de aeródromos clasificados como aeropuertos, según la definición del artículo 39 de la Ley 48/1960, de 21 de julio, sobre Navegación Aérea con pistas de despegue y aterrizaje de una longitud igual o superior a 2.100 metros.

d) Construcción de puertos comerciales, pesqueros o deportivos que admitan barcos de arqueo superior a 1.350 t.

e) Muelles para carga y descarga conectados a tierra y puertos exteriores (con exclusión de los muelles para transbordadores) que admitan barcos de arqueo superior a 1.350 t, excepto que se ubiquen en zona I, de acuerdo con la Delimitación de los Espacios y Usos Portuarios regulados en el artículo 69 letra a) del Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, aprobado por el Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre.

f) Construcción de vías navegables, reguladas en la Decisión n.º 661/2010/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 7 de julio de 2010, sobre las orientaciones de la Unión para el desarrollo de la red transeuropea de transporte; y puertos de navegación interior que permitan el paso de barcos de arqueo superior a 1.350 t.

Dentro del Anexo II: Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título II, capítulo II, sección 2ª, se recogen:

Grupo 7. Proyectos e infraestructuras.

- a) Proyectos de urbanizaciones de polígonos industriales.

- b) Proyectos situado fuera de las áreas urbanizadas de urbanizaciones, incluida la construcción de centros comerciales y aparcamientos y que en superficie ocupen más de 1 ha.
- c) Construcción de vías ferroviarias y de instalaciones de transbordo intermodal y de terminales intermodales de mercancías (proyectos no incluidos en el Anexo I).
- d) Construcción de aeródromos, según la definición establecida en el artículo 39 de la Ley 48/1960, de 21 de julio, sobre Navegación Aérea (no incluidos en el anexo I) así como cualquier modificación en las instalaciones u operación de los aeródromos que figuran en el anexo I o en el anexo II que puedan tener efectos significativos para el medio ambiente, de conformidad con lo establecido en el artículo 7.2.c) de esta Ley. Quedan exceptuados los aeródromos destinados exclusivamente a uso sanitario y de emergencia, o prevención y extinción de incendios, siempre que no estén ubicados en Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- e) Obras de alimentación artificial de playas cuyo volumen de aportación de arena supere los 500.000 metros cúbicos o bien que requieran la construcción de diques o espigones.
- f) Tranvías, metros aéreos y subterráneos, líneas suspendidas o líneas similares de un determinado tipo, que sirvan exclusiva o principalmente para el transporte de pasajeros.
- g) Construcción de vías navegables tierra adentro (no incluidas en el anexo I).
- h) Obras costeras destinadas a combatir la erosión y obras marítimas que puedan alterar la costa, por ejemplo, por la construcción de diques, malecones, espigones y otras obras de defensa contra el mar, excluidos el mantenimiento y la reconstrucción de tales obras y las obras realizadas en la zona de servicio de los puertos.
- i) Construcción de variantes de población y carreteras convencionales no incluidas en el anexo I.

- j) Modificación del trazado de una vía de ferrocarril existente en una longitud de más de 10 km.

2.2. Nivel autonómico

A este nivel, la legislación existente actual es:

- Ley 1/1995, de 2 de enero, de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Ley 8/2002, de 18 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico de Galicia.
- Ley 9/2013 del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia.

Dentro de esta última Ley 9/2013 se citan las diferentes actividades cuyos proyectos deben ser sometidos a evaluación ambiental. La actuación propuesta en el presente proyecto de fin de grado con se corresponde con ninguna de las aquí citadas.

3. Conclusiones

Conforme a lo dispuesto en el Artículo 7 de la citada Ley 21/2013, de evaluación ambiental, el presente proyecto no será objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria ni simplificada, ya que no se corresponde con ninguno de los supuestos señalados en los anexos. Tampoco se encuentra dentro de Espacios Protegidos Red Natura 2000.

Por último, y como ya se ha mencionado en el apartado 2.2. del presente documento, tampoco la actividad se corresponde con ninguna de las citadas en la Ley 9/2013. Por ello, no será sometido tampoco a evaluación ambiental de acuerdo con la legislación a nivel autonómico.



Anejo nº18. Obras complementarias

1. Introducción.....2

2. Iluminación2

3. Mobiliario urbano3

4. Jardinería.....5

1. Introducción

En el presente anejo se reúnen los capítulos correspondientes a iluminación, mobiliario urbano y jardinería. En él se detallarán los elementos seleccionados para disponer en el presente proyecto de fin de grado.

2. Iluminación

En la actualidad, el tramo correspondiente al paseo marítimo, tramo 1 del proyecto, así como el Tramo 2 y Tramo 3, cuentan ya con una red de iluminación adecuada, con farolas dispuestas cada 20 m.

A fin de reducir costes e impacto en la zona, se ha decidido conservar las luminarias existentes en los tramos 1 y 2 del presente proyecto. Por otro lado, será necesaria la implantación de nuevas farolas tanto en el parque como en el tramo 4 donde va ubicado el carril bici bidireccional. Aunque el tramo 3 cuenta ya con farolas, se considera conveniente sustituir las mismas por unas que den servicio tanto al paseo marítimo que transcurre por Corcubión como a la nueva pasarela ciclista. En el tramo 4 se antoja imprescindible la situación de luminarias, dado que se trata de un tramo de nueva construcción en unos terrenos que no cuentan con iluminación alguna.

Así pues, dadas las necesidades que deben satisfacer, las nuevas luminarias a disponer serán tanto simples como dobles. El modelo escogido es el que se muestra en la siguiente imagen:



Ilustración 1. Luminarias simples y dobles, con tecnología LED.

Las dimensiones y la disposición de las mismas se detalla en los planos específicos del Documento 2: Planos. Se situarán separadas una distancia de 20 m unas de otras, siempre que esto sea posible.

Se ha optado por grupos ópticos de alta eficiencia de tipo LED, puesto que proporcionan una iluminación de mayor calidad, ahorran energía con respecto a los sistemas de iluminación convencionales y su vida útil se prolonga más allá de las 60000 h,

Las luminarias escogidas están fabricadas en inyección de aluminio acabado pintado en polvo. El disipador interior está fabricado en extrusión de aluminio acabado anodizado. Cierre de vidrio óptico y juntas de estanqueidad en silicona extruida.

Cumplen la normativa: UNE-EN 60529, UNE-EN 60598, UNE-EN 55015, UNE-EN 61000, UNE-EN 50102, UNE-EN 62031.

En cuanto a la clase eléctrica: Clase I (CE).

En cuanto a las características de funcionamiento, ofrece las siguientes:

- **Fuente de luz:** Grupo óptico de alta eficiencia de 48, 72, 88 ó 96 LEDs
- **Potencia nominal de la lámpara (W):** 48 – 137
- **Potencia del sistema (W):** 52 – 147
- **Intensidad de funcionamiento (mA):** 350, 500

Anejo 18. Obras complementarias

- **Temperatura de color (K):** 3000 / 4000
- **Flujo lumínico y eficacia de la luminaria:**

3000K

IRC min80

Flujo luminoso (lm): 5872 - 18296

Eficacia luminosa (lm/W): 107 - 122

4000K

IRC tip70

Flujo luminoso (lm): 6265 - 19574

Eficacia luminosa (lm/W): 114 – 131

En los planos correspondientes del Documento 2: Planos se detallan todos los aspectos relacionados con el mobiliario urbano, desde sus dimensiones hasta su disposición.

En las siguientes imágenes se muestran algunos de los elementos de mobiliario urbano seleccionados:



Ilustración 2. Papelera modelo Tajo.

3. Mobiliario urbano

Tanto en la zona acondicionada en el entorno de la Playa de Quenxe como a lo largo del recorrido de la vía ciclista, se sustituirán e incorporarán nuevos elementos de mobiliario urbano.

En primero lugar, se colocarán en el nuevo parque una serie de mesas y bancos que sustituirán a los hoy día situados en el paseo marítimo. También se dispondrán en la misma 3 parrillas dobles, 3 aparcabicis, una tirolina, una zona de juegos infantiles, un puesto de reparación de bicicletas, luminarias dobles y simples, papeleras y 3 fuentes de agua potable.

A lo largo de la vía ciclista se dispondrán una serie de bancos, papeleras, fuentes, aparcabicis, farolas simples y dobles. La distribución de las primeras se realizará de manera que se sitúen en puntos estratégicos para dar un correcto servicio a los usuarios de la zona.

Anejo 18. Obras complementarias



Ilustración 3. Banco madera de IROKO.



Ilustración 5. Aparcabicis con 6 plazas, a diferentes alturas.



Ilustración 4. Mesa de picnic en madera de pino tratada.



Ilustración 6. Fuente en fundición.

4. Jardinería

Para conformar la sección del parque se dispondrá la tierra vegetal resultante de las excavaciones de la traza de la obra. En concreto, se realizará una capa con 30 cm de espesor, que irá coronada por una superficie de césped.

Durante el tiempo que la tierra permanezca almacenada antes de su extendido, recibirá un tratamiento para su correcta conservación. Dicho tratamiento consistirá en el abonado y en la siembra.

Los terraplenes proyectados serán revegetados. En ellos se proyecta la realización de una hidrosiembra que sirva no solo para dotarlos de un aspecto más agradable, sino para protegerlos también de la erosión.

En el parque, así como en otros puntos de la traza que se detallan en el Documento 2: Planos, se plantea la plantación de árboles. En concreto, la tipología escogida para revegetar la zona tras la retirada de parte de la masa arbórea de la zona es el pino marítimo (*pinus pinaster*). El motivo de la elección de esta especie es de origen variado:

- Galicia está situada entre uno de sus principales hábitats.
- Crece principalmente junto al litoral, desde el nivel del mar hasta los aproximadamente 600 m de altura.
- Tratarse de una especie ya presente en la zona.

Se trata de un árbol perenne de la familia de las pináceas de hasta 40 metros de altura, pero que rara vez supera los 30 m. Cuenta con tallos erectos, rojo oscuros con muy poca ramificación, tan solo en la parte superior donde presenta una copa muy abierta formada por unas cuantas ramas extendidas. Las hojas son verde azuladas brillantes o verde amarillentas, muy alargadas con 15 o 20 cm de longitud, muy gruesas y punzantes, agrupadas en parejas. Piñas verdes en la juventud que se convierten en marrón rojizas al madurar, de 9 a 20 cm de longitud, estrechas y cónicas, reunidas en grupos y de pecíolo corto. La maduración se produce al cabo de dos años.

En los planos mostrados en el Documento 2: Planos se muestran y detallan las zonas en las que serán plantados los citados árboles.



Ilustración 7. Pino marítimo.



Anejo nº19. Expropiaciones

1. Introducción.....2

2. Zona de actuación y disponibilidad de los terrenos.....2

3. Determinación de las expropiaciones2

4. Valoración de las expropiaciones y presupuesto3

Apéndice I: Planos4



1. Introducción

En el presente anejo se describirán los servicios y terrenos afectados durante la ejecución de las obras proyectadas en este proyecto de fin de grado. De esta manera se pretende conocer si los terrenos son de titularidad pública o privada, estudiando en el caso de terrenos de titularidad privada la posibilidad de realizar una expropiación.

2. Zona de actuación y disponibilidad de los terrenos

La obra proyectada discurre mayormente por terrenos de titularidad pública, pero existe una parte que está situada en terrenos de titularidad pública. En este aspecto, será necesaria la cesión de los terrenos en las zonas de dominio público, así como la expropiación de los terrenos de titularidad privada.

Dado que el proyecto se sitúa entre los municipios de Cee y Corcubión, parte de los terrenos pertenecen a un ayuntamiento y parte al otro, como es lógico. Será necesario, por tanto, contar con la autorización de ambos concellos para disponer de dichos terrenos.

El tramo 2 se corresponde con una zona de transición entre la senda bici de uso compartido del tramo 1 y la pasarela ciclista del tramo 3. Por cuestiones técnicas ya comentadas en los apartados correspondientes, esta zona discurre íntegramente por zona portuaria. Es por esto que sería necesaria una autorización de Portos de Galicia, organismo dependiente de la Xunta de Galicia, que permitiese el tránsito de la vía ciclista por estos terrenos.

En cuanto a los terrenos de titularidad privada, únicamente se encuentra en esta clasificación la parcela que será acondicionada para crear el parque. Se trata, tal y como recoge la Sede Electrónica del Catastro, de suelo urbano sin edificar.

3. Determinación de las expropiaciones

A la hora de valorar los terrenos susceptibles de ser expropiados se ha tenido como referencia la siguiente legislación:

- Real Decreto 1492/2011, de 24 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de valoraciones de la Ley de Suelo.
- Ley de 16 de diciembre de 1954, de Expropiación Forzosa.
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Ley 2/2016, de 10 de febrero, del suelo de Galicia.

En cuanto a la expropiación por entidades locales o por razón de urbanismo, se aplicará lo dispuesto en la Ley de Régimen Local, tal y como recoge la Ley de 16 de diciembre de 1954, de Expropiación Forzosa en su Capítulo 4:

- Artículo 85.- Las expropiaciones que se lleven a cabo por razones de urbanismo y las que en cualquier caso realicen entidades locales se ajustarán a lo expresamente dispuesto en la Ley de Régimen Local y demás aplicables, y en lo no previsto en ellas, al contenido de la presente, con las modificaciones siguientes:
 - o Para la determinación del justo precio se seguirán las reglas y el procedimiento establecidos en el capítulo III del título II de esta Ley.

En el caso particular del presente proyecto, la parcela susceptible de expropiación tiene la calificación de suelo urbano que cuenta, además, con varias edificaciones en estado de ruina. Es por esto que para la valoración particular de este caso se tiene en cuenta lo establecido en el Artículo 37 de Valoración del suelo urbanizado, recogido en el Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana. Dicho artículo establece:

- Artículo 37. Valoración en el suelo urbanizado.
 - o Para la valoración del suelo urbanizado que no está edificado, o en el que la edificación existente o en curso de ejecución es ilegal o se encuentra en situación de ruina física:

Anejo 19. Expropiaciones

- Se considerarán como uso y edificabilidad de referencia los atribuidos a la parcela por la ordenación urbanística, incluido en su caso el de la vivienda sujeta a algún régimen de protección que permita tasar su precio máximo en venta o alquiler.
- Si los terrenos no tienen asignada edificabilidad o uso privado por la ordenación urbanística, se les atribuirá la edificabilidad media y el uso mayoritario en el ámbito espacial homogéneo en que por usos y topologías la ordenación urbanística los haya incluido.

Por tanto, solo es necesario realizar una valoración para el tipo de suelo urbano. Debido a la falta de datos reales sobre la zona en proyectos similares, se ha considerado un precio de 12 €/m² para este tipo de suelo.

4. Valoración de las expropiaciones y presupuesto

A continuación se muestra una tabla que incluye el registro catastral de la finca susceptible de intervención, así como la superficie a intervenir en la misma, su clasificación y la valoración económica.

Ref Catastral	Localización	Clase de suelo	Uso	Superficie total [m2]	Precio [€/m2]	Superficie a expropiar [m2]	COSTE [€]
4542808MH8544S0001FI	CL RIO QUENXE Suelo 15130 CORCUBION (A CORUÑA)	Urbano	Sin edif.	11558	12	4976,59	59719,08
						COSTE TOTAL [€]	59719,08

Por tanto, asciende el importe total de las expropiaciones a la cantidad de CINCUENTA Y NUEVE MIL SETECIENTOS DIECINUEVE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS (59719,08 €).

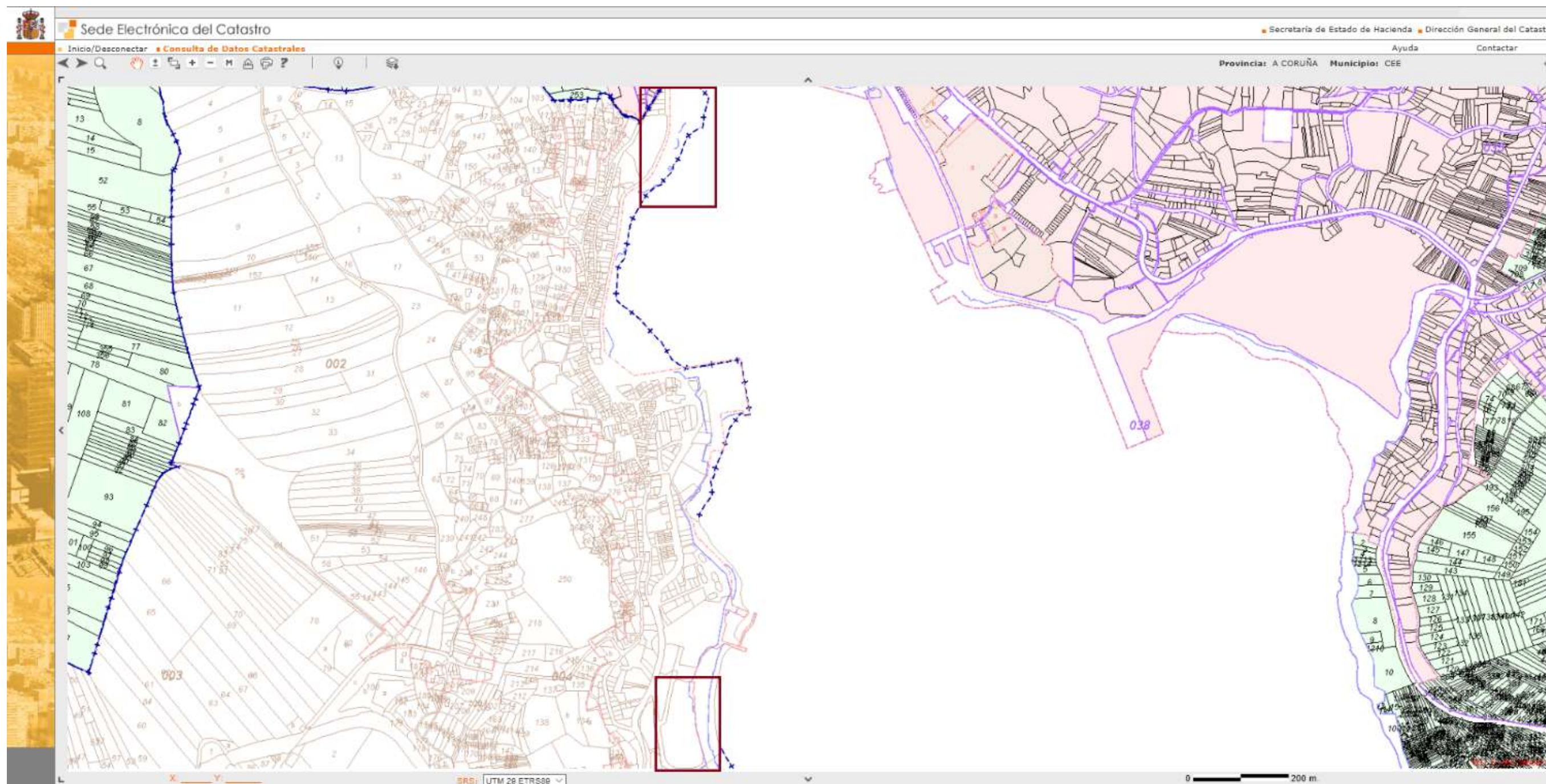
Alejandro Romero Álvarez



Apéndice I: Planos

Anejo 19. Expropiaciones

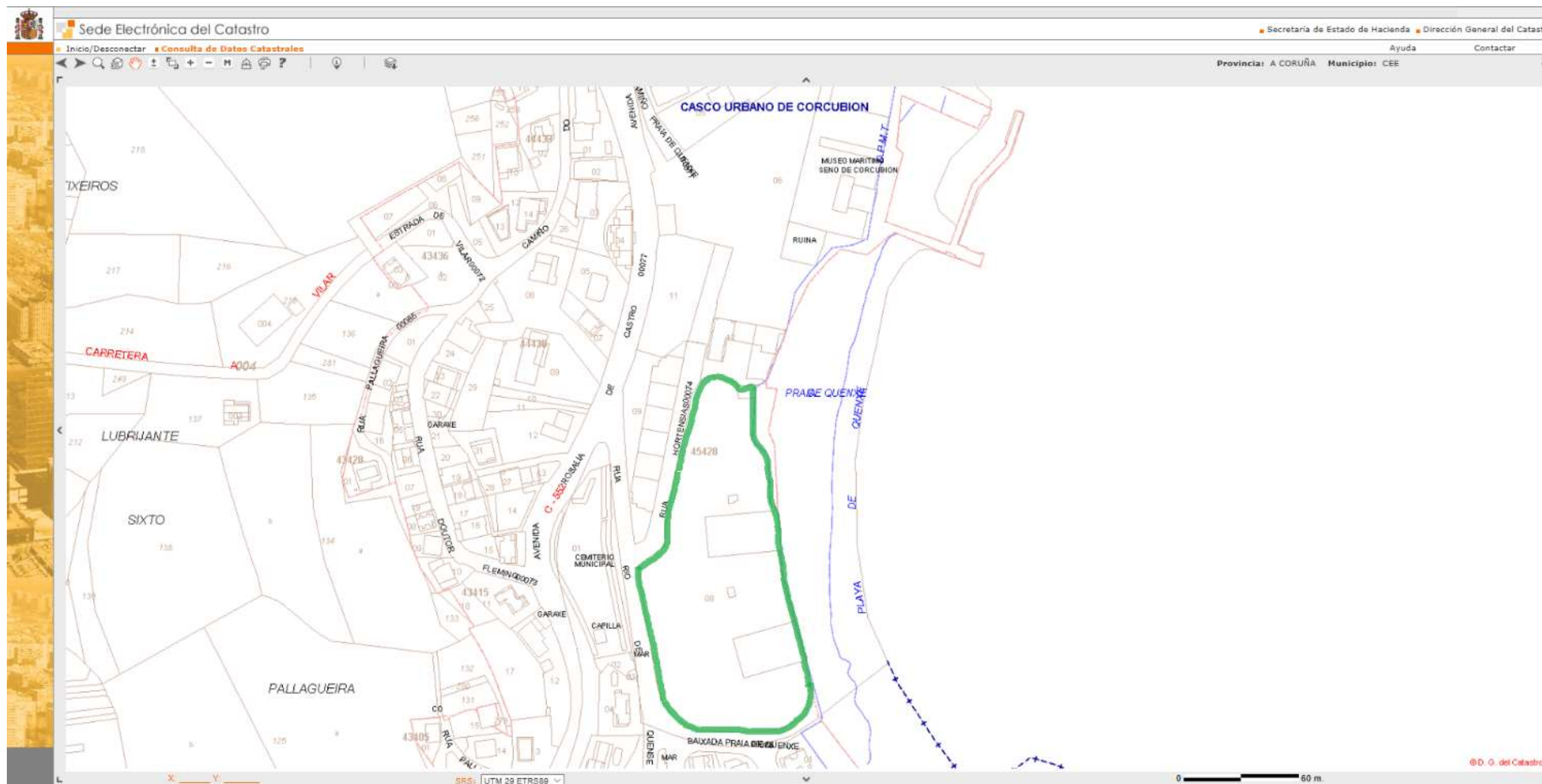
Plano general. En recuadro rojo, las parcelas intervenidas.



Alejandro Romero Álvarez

Anejo 19. Expropiaciones

Delimitación de la parcela afectada.

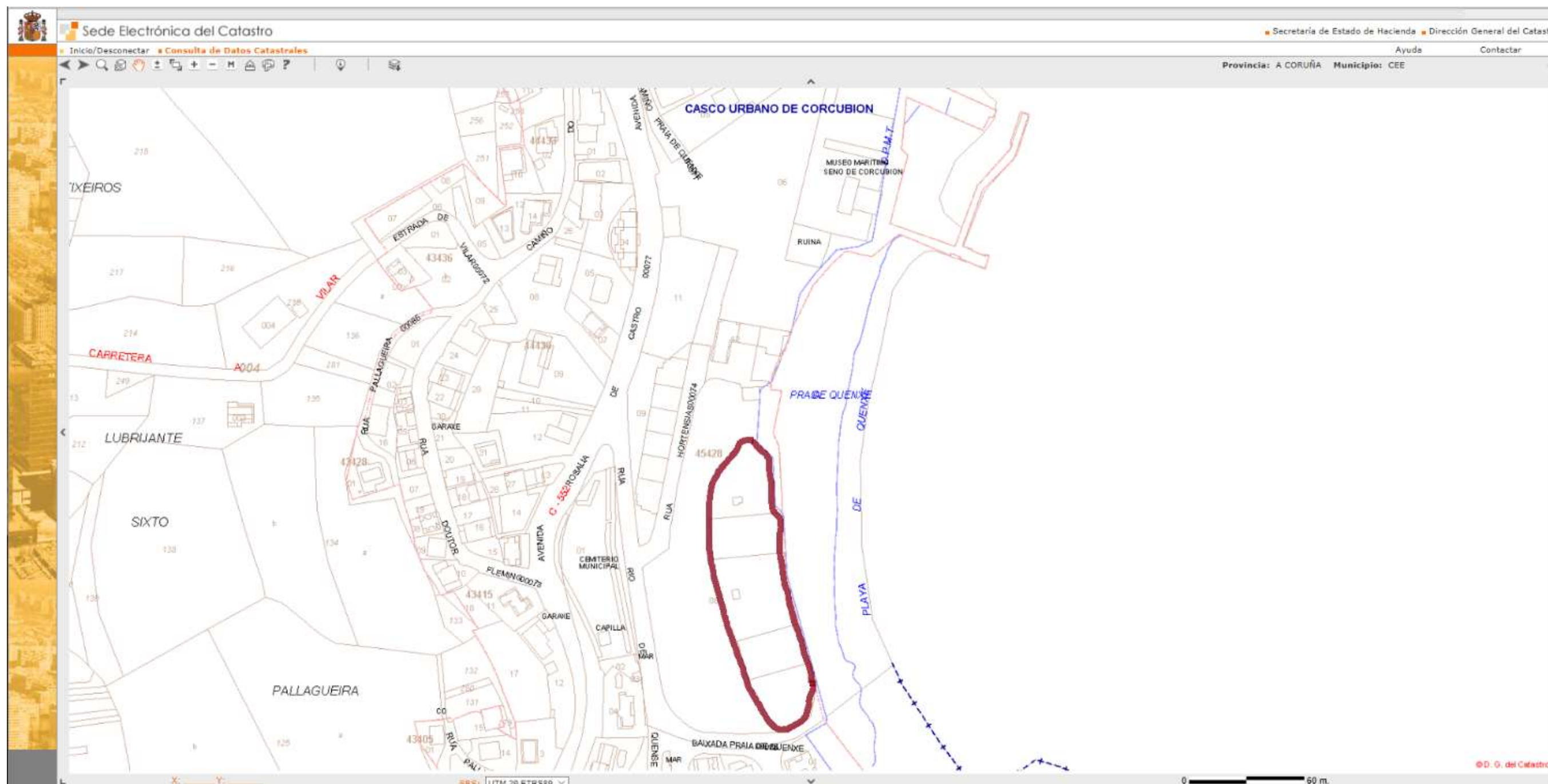


Alejandro Romero Álvarez



Anejo 19. Expropiaciones

Superficie realmente intervenida.




Alejandro Romero Álvarez



Anejo 19. Expropiaciones

Ficha de la parcela intervenida.

**Sede Electrónica del Catastro**

Secretaría de Estado de HaciendaDirección General del Catastro

Inicio/DesconectarConsulta de Datos CatastralesAyudaContactar

CastellanoGalegoCatalàEnglish


Consulta y certificación de Bien Inmueble

Cartografía
Consulta Descriptiva y Gráfica
Imprimir Datos

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral	4542808MH8544S0001FI
Localización	CL RIO QUENXE Suelo 15130 CORCUBION (A CORUÑA)
Clase	Urbano
Uso principal	Suelo sin edif.

PARCELA CATASTRAL



Localización	CL RIO QUENXE CORCUBION (A CORUÑA)
Superficie gráfica	11.558 m ²

(*) Definición de superficie
¿Cómo se pueden obtener datos protegidos (titularidad y valor catastral) de los inmuebles y certificados telemáticos de los mismos?

Volver

Alejandro Romero Álvarez



Anejo nº20. Justificación de precios

1. Introducción.....2

2. Costes directos.....2

 2.1. Mano de obra.....2

 2.2. Maquinaria2

 2.3. Materiales3

3. Costes indirectos.....3

4. Precios unitarios4

 4.1. Mano de obra.....4

 4.2. Maquinaria4

5. Listados5

 5.1. Mano de obra.....5

 5.2. Maquinaria6

 5.3. Materiales6

6. Precios auxiliares7

7. Cuadro de descompuestos8

1. Introducción

El presente anejo se redacta en cumplimiento del artículo 1 de la Orden de 12 de junio de

1968 (BOE 25/7/68), modificado posteriormente por la Orden Ministerial de 21 de mayo de 1979 (BOE 28/5/79), con el objetivo de justificar el importe de los precios unitarios que figuran en los Cuadros de Precios del Documento nº4 *Presupuesto*.

Según lo indicado en el artículo 2 de la Orden de 12 de junio, este anejo carece de carácter contractual.

2. Costes directos

2.1. Mano de obra

Se ha tenido en cuenta para el cálculo de los costes de las diferentes categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa el Convenio Colectivo del Sector de la Edificación y Obras Públicas de la provincia de A Coruña, el Convenio Colectivo de la Construcción de la provincia de A Coruña, tomando como base los salarios del vigente Convenio, y las actuales bases de cotización del régimen de la Seguridad Social y la legislación laboral vigente.

En la Orden Ministerial de 21 de mayo de 1969 (BOE 28/05/69) se propone la siguiente fórmula:

$$C = 1,40 * A + B$$

Donde:

C: coste horario para la empresa, expresado en €/h

A: retribución total del trabajador que tiene carácter salarial exclusivamente, en €/h

B: retribución del trabajador de carácter no salarial, compuesta por las indemnizaciones de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral, gastos de transporte, plus de distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc., expresada en €/h

Los costes directos de la mano de obra se muestran en la siguiente tabla:

	CATEGORÍAS						
	NIVEL VI	NIVEL VII	NIVEL VIII	NIVEL IX	NIVEL X	NIVEL XI	NIVEL XII
	Encargado	Capataz	Oficial 1ª	Oficial 2ª	Ayudante	Peón esp.	Perón ord.
Salario base [€/año]	13939,86	10563,63	10341,21	10112,08	9797,7	9731,7	9527,1
Vacaciones y pagas extras [€/año]	5276,58	4163,58	4074,81	3998,07	3870,33	3850,11	3779,97
Total anual [€/año]	19216,44	14727,21	14416,02	14110,15	13668,03	13581,81	13307,07
Total hora [€/hora]	11,07	8,48	8,3	8,13	7,87	7,82	7,67
Plus salarial [€/hora]	1,88	1,7	1,69	1,67	1,66	1,65	1,81
Plus de antigüedad [€/hora]	1,37	1,03	1,01	-	-	-	-
Total coste salarial [€/hora]	14,31	11,22	11,01	9,8	9,53	9,48	9,48
Plus extrasalarial [€/hora]	0,77	0,67	0,66	0,65	0,63	0,63	0,61
Media dieta [€/hora]	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27
Indemnización cese [€/año]	864,74	662,72	648,72	634,96	615,06	611,18	598,82
Indemnización cese [€/hora]	0,5	0,38	0,37	0,35	0,35	0,35	0,34
Total plus extrasalarial [€/hora]	2,54	2,33	2,31	2,29	2,26	2,25	2,23
Total coste horario [€/hora]	22,4	19,89	17,58	15,88	15,48	15,4	15,37

Tabla 1. Costes directos de mano de obra.

2.2. Maquinaria

Para la obtención de los costes de la maquinaria, se seguiría el procedimiento basado en el Manual de Costes de Maquinaria del SEOPAN y en diversas bases de datos de la construcción actualizadas. El coste horario de cada máquina se subdivide en cuatro partes:

- Amortización, conservación y seguros
- Energía y engrases.
- Personal.
- Varios.

El primero de ellos se identifica con el calor Chm del Manual y representa el coste de la hora media de funcionamiento.

Los consumos horarios de energía que necesita cada máquina en operación son, de acuerdo con el citado Manual, los siguientes:

TIPO DE MAQUINARIA		CONSUMOS (gasóleo por CV y l/h)
MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS	Tamaños pequeños y medianos	0,14
	Tamaños grandes	1,17
MAQUINARIA DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE	Tamaños pequeños y medianos	0,1
	Tamaños grandes	0,12
MAQUINARIA DE EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN	Tamaños pequeños y medianos	0,12
	Tamaños grandes	0,15
PLANTAS DE HORMIGÓN Y AGLOMERADO	Tamaños pequeños y medianos	0,14
	Tamaños grandes	0,14

Tabla 2. Consumos horarios de energía de la maquinaria

Para las máquinas con motores eléctricos, se estima un consumo de 1 kW/h por cada CV y los costes de acuerdo a las características de cada máquina.

Para los costes del personal, se toman los valores obtenidos en el apartado correspondiente a la mano de obra.

En la partida “varios” se valoran los elementos de desgaste de cada máquina y se estima su coste siguiendo las indicaciones del Manual de Costes de Maquinaria.

2.3. Materiales

Los costes correspondientes a los materiales han sido obtenidos a partir de bases de precios de la Construcción actualizadas.

3. Costes indirectos

Los costes indirectos son aquellos que tienen lugar en el recinto de la obra sin que puedan adjudicarse a ninguna unidad de obra en concreto. Son imputables a todo el conjunto de la obra.

El valor de los costes indirectos se obtendrá como un porcentaje de los costes directos, el cual se considerará igual para todas las unidades de obra. Para su determinación, será de aplicación lo indicado en los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado y en la Orden Ministerial de 12 de junio de 1968 del Ministerio de Obras Públicas, donde se establecen las Normas Complementarias de los artículos 67 y 68 del Reglamento General.

El valor del coeficiente K, de costes indirectos, estará compuesto de dos sumandos: el primero es el porcentaje resultante entre los costes indirectos y los directos de la obra y el segundo es el porcentaje correspondiente a imprevistos.

$$P = \left(1 + \frac{K}{100}\right) * CD$$

Siendo:

P: precios de ejecución material, en €.

K1: $K = K1 + K2$

$$K1 = 100 * \frac{CI}{CD}$$

En el caso de obras terrestres, el valor máximo de K1 es del 5%.

K2: coeficiente que refleja los imprevistos de la obra. Será igual o superior a 15 por tratarse de una obra terrestre.

CD: costes directos

CI: costes indirectos

Se adoptarán como valores para los coeficientes K1 y K2 un 1% y un 5% respectivamente, lo cual implica un valor de K del 6%.

4. Precios unitarios

Se adjunta a continuación la relación de Precios Unitarios de Mano de Obra, la de Maquinaria y la de Materiales que intervienen en la estimación de los precios de las unidades de obra, así como las Unidades Auxiliares y los Precios Descompuestos de las unidades de obra que intervienen en el presente Proyecto de fin de grado.

4.1. Mano de obra

Los costes de la mano de obra fueron calculados ya en el apartado 2.1. del presente anejo. A continuación se muestra una tabla resumen con los costes horarios según la categoría profesional:

	CATEGORÍAS						
	NIVEL VI	NIVEL VII	NIVEL VIII	NIVEL IX	NIVEL X	NIVEL XI	NIVEL XII
	Encargado	Capataz	Oficial 1ª	Oficial 2ª	Ayudante	Peón esp.	Perón ord.
Total coste horario [€/hora]	22,4	19,89	17,58	15,88	15,48	15,4	15,37

Tabla 3. Coste horario según categoría profesional.

4.2. Maquinaria

El coste total de cada máquina será la suma del coste intrínseco y del coste complementario, definidos a continuación:

Coste intrínseco

Para la estimación del coste intrínseco se utilizan unos coeficientes que indican el % del coste de reposición que representa cada uno de ellos.

- Coeficiente de coste intrínseco por día de reposición, C_d , formado por dos términos:
 - Coeficiente de costes de intereses y seguros
 - Coeficiente de reposición del capital por día de disposición

$$C_d = \frac{i_m + s}{E} + \left(\frac{A_d * H_{ud}}{E * H_{ut}} \right) * \left(1 - \frac{V_r}{100} \right)$$

Siendo:

i_m : interés medio, que según el sistema francés:

$$i_m = \frac{(1 + \frac{i}{100})^T * i}{(1 + \frac{i}{100})^T} - \frac{100}{T}$$

i : interés. Se tomará un valor del 3%.

T : vida o número de años que la máquina está en condiciones normales de alcanzar los rendimientos medios, la relación entre H_{ut} y H_{ud} .

S : seguros y otros gastos fijos anuales como impuestos, almacenaje, etc. Se tomará un valor de un 2%.

E : promedio anual estadístico de los días laborales de puesta a disposición de la máquina.

A_d : porcentaje de la amortización de la máquina que pesa sobre el coste de puesta a disposición de la misma.

H_{ud} : promedio de horas de funcionamiento económico, característico de cada máquina.

H_{ut} : promedio anual estadístico de horas de funcionamiento de la máquina.

V_r : valor de reposición de la máquina.

- Coeficiente de coste intrínseco por hora de funcionamiento, C_h , formado por dos términos:
 - Coeficiente de reposición del capital por hora de funcionamiento.
 - Coeficiente de coste de reparaciones y conservación por hora de funcionamiento.

$$C_h = \left(\frac{100 - A_d}{H_{ut}} \right) * \left(1 - \frac{V_r}{100} \right) + \frac{M + C}{H_{ut}}$$



Anejo 20. Justificación de precios

Siendo:

M + C: gastos en % de V debidos a las reparaciones generales y conservación ordinaria de la máquina durante todo el período de vida.

Debido a que no se conocen los días de disposición pero sí el número de horas de funcionamiento, se utiliza el coeficiente del coste de la hora media de funcionamiento C_{hm} , dado por:

$$C_{hm} = C_h + C_d * \frac{E}{H_{ud}}$$

Por lo que el coste intrínseco de una máquina de valor V durante D días será:

$$C_{hm} * H * \frac{V}{100}$$

Coste complementario

El coste complementario no depende del coste de la máquina, sino de la mano de obra—referida al maquinista y a algún ayudante o peón—, manejo y conservación de la máquina y del consumo.

En cuanto a las remuneraciones, deben seguirse las Reglamentaciones y Convenios que fijan los salarios y las cargas sociales, teniendo en cuenta el coste de las horas extraordinarias y que el coste del personal es el correspondiente a los días de puesta a disposición esté o no funcionando. Así, se tomarán los valores obtenidos en el apartado anterior de Mano de obra.

Los consumos pueden clasificarse de la siguiente manera:

- Consumos principales: son la gasolina, el gasóleo y la energía eléctrica, que varían con las características del trabajo y con el estado de la máquina. Se tomarán los siguientes promedios de consumos principales:
 - Gasóleo: 0,16 litros consumidos en 1 hora por kW instalado
 - Gasolina: 0,5 litros consumidos en 1 hora por kW instalado
 - Energía eléctrica: 0,65 kWh por kW instalado

- Consumos secundarios: son los originados por los materiales de lubricación y los accesorios y se estiman como un porcentaje de los consumos principales en los siguientes valores:
 - Máquinas con motor de gasóleo: 15%.
 - Máquinas con motor de gasolina: 8%.
 - Máquinas por energía eléctrica: 5%.

Los precios adoptados para la maquinaria provienen, en su mayor parte, de la base de precios de la construcción PREOC 2017 y la Orden Circular 37/2016 que recoge la Base de Precios de Referencia de la Dirección General de Carreteras a enero de 2016. Los precios de algunas máquinas, que no figuraban en la citada base de precios, se han estimado en base a otros proyectos reales de reciente construcción. Esto es así dado que al tratarse de un proyecto de carácter académico se considera que son lo suficientemente fiables como para cumplir los objetivos establecidos

5. Listados

5.1. Mano de obra

LISTADO DE MANO DE OBRA VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
O01OAI041	3,255 h.	Encargado	22,40	72,91
O01OAI042	7,187 h.	Capataz	17,89	128,58
O01OAI043	596,702 h.	Oficial 1ª	17,58	10.490,02
O01OAI044	94,907 h.	Oficial 2ª	15,88	1.507,12
O01OAI046	324,416 h.	Peón especializado	15,40	4.996,00
O01OAI047	1.540,523 h.	Peón ordinario	15,37	23.677,84
			Grupo O01	40.872,47
U01AA007	2.788,844 Hr	Oficial 1ª	18,10	50.478,08
U01AA009	2.333,299 Hr	Ayudante	16,94	39.526,09
U01AA010	56,084 h.	Peón especializado	13,53	758,82
U01AA011	103,719 Hr	Peón suelto	14,41	1.494,59
U01FR009	644,449 h.	Peón especializado	11,00	7.088,94
U01FR011	6,351 Hr	Peón especializado jardinero	17,24	109,49
U01FR013	789,788 Hr	Peón ordinario jardinero	16,13	12.739,28
U01FZ805	71,000 Hr	Equipo montaje juego	28,30	2.009,30
			Grupo U01	114.204,59



TOTAL.....	155.077,06
------------	------------

5.2. Maquinaria

LISTADO DE MAQUINARIA VALORADO (Pres)

CODIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
M08RB020	157,990 h	Bandeja vibrante de 300 kg	9,37	1.480,37
Grupo M08				1.480,37
Q030001A10	130,907 h	Martillos demoledores hidráulicos. De 600 kg de masa	7,74	1.013,22
Grupo Q03				1.013,22
Q081101A10	11,043 h	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibr	16,01	176,79
Grupo Q08				176,79
Q090201B01	6,338 h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	80,74	511,76
Q090202A01	0,273 h	Equipo para lechadas asfálticas sobre camión. Equipo rígido. Par	145,04	39,60
Q09020S241	123,114 h	Compresor móvil.	17,51	2.155,73
Q090301A01	0,546 h	Producción de mezclas asfálticas. En caliente: planta discontinu	395,22	215,74
Q090401A01	0,546 h	Extendedora asfáltica sobre cadenas. De 125 kW de potencia con r	90,91	49,63
Grupo Q09				2.972,45
Q100003A05	1,925 h	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³	109,56	210,89
Grupo Q10				210,89
Q140000A05	1,600 h	Grúa autopropulsada (sin accesorios). Grúas todoterreno (desplaz	95,03	152,05
Grupo Q14				152,05
Q160302A01	4,593 h	Equipo oxicorte	2,70	12,40
Grupo Q16				12,40
J02FK0010	725,872 h	Retrocargadora	82,00	59.521,54
J02FN0050	12,705 h	Motoniveladora 104kW	80,28	1.019,98
J02FPA210	31,120 h	Rulo autopropulsado 10 a 12 t	51,54	1.603,93
J02JA0030	31,705 h	Camión 10 t basculante	87,45	2.772,60
J02LA201	2,932 Hr	Hormigonera 250 l.	1,30	3,81
J02SA010	168,879 h	Motosierra	2,31	390,11
Grupo U02				65.311,97
J39AB007	11,163 Hr	Pala s/neuma.1.72/2.68 (950)	25,00	279,07
J39AC004	33,488 Hr	Compactador vibra.aut. 14/16t	30,00	1.004,64
J39AH015	56,610 Hr	Camión basculante 24 tm	26,00	1.471,87
J39AI001	11,163 Hr	Extendedora de hormigón	60,00	669,76
J39AP001	1,561 h	Marcadora autopropulsada	37,70	58,84
Grupo U39				3.484,17
TOTAL.....				74.814,30

5.3. Materiales

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
MT01030110	4,589 t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 0/3 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	9,25	42,44
MT01030111	1,901 t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 3/6 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	9,25	17,58
MT01030112	18,770 t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 0/6 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	9,25	173,62
MT01030113	18,970 t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 6/12 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	9,00	170,73
MT01030114	4,787 t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 12/20 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	9,00	43,08
MT01050035	0,903 t	POLVO MINERAL DE APORTACIÓN UTILIZADO EN LA FABRICACIÓN DE MEZCL	46,48	41,97
MT01080005	0,315 t	ADITIVO DE ROTURA	1.341,01	422,42
MT01080234	0,315 t	Colorante sintético p/ aglomerados	2.162,57	681,21
MT07010050	0,200 t	EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO C60B3 ADH	243,26	48,65
MT07010090	0,360 t	EMULSIÓN BITUMINOSA C50BF5 IMP	284,00	102,24
<hr/>				
P01DW090	822,523	Pequeño material	Grupo MT0 1,35	1.743,94 1.110,41
<hr/>				
PDETON	547,175 UD	Detonadores microretardo	Grupo P01 1,35	1.110,41 738,66
<hr/>				
PDN	273,587 kg	Dinamita.	Grupo PDE 3,22	738,66 880,95
<hr/>				
PDV	2.051,906 kg	Proyecto y dir. voladura	Grupo PDN 1,50	880,95 3.077,86
<hr/>				
PMCH	8.207,622 m	Mecha.	Grupo PDV 0,21	3.077,86 1.723,60
<hr/>				
			Grupo PMC.....	1.723,60
U04AA001	0,347 M3	Arena de río (0-5mm)	24,50	8,49
U04AA101	8,158 t	Arena de río (0-5mm)	11,68	95,29
U04AF150	7,407 Tm	Garbancillo 20/40 mm.	31,10	230,35
U04CA001	2,127 m³	Cemento CEM II/B-P 32,5	67,76	144,11
U04JA005	0,062 m³	MORTERO CEMENTO M5	60,80	3,77
U04MA210	219,776 m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70,06	15.397,48
U04MA503	39,780 m³	Hormigón HM-20/P/20/ IIa central	70,86	2.818,81
U04PY001	1.600,610 m³	Agua	1,48	2.368,90
<hr/>				
U07DA020	440,198 M3	Madera pino estructura	Grupo U04 418,40	21.067,20 184.179,01
<hr/>				
U18DG010	3.796,810 M2	Pavimento hgón. impreso 10cm.	Grupo U07 16,50	184.179,01 62.647,37
U18GJ030	1.518,724 MI	Sellado de juntas	2,10	3.189,32
<hr/>				
			Grupo U18.....	65.836,69
U31EG407	27,000 ud	Báculo 6 m + luminaria simple 150 W SAP	260,74	7.039,98



Anejo 20. Justificación de precios

U31EG410	28,000 ud	Báculo 8 m + luminaria 150 W SAP	363,82	10.186,96
----------	-----------	----------------------------------	--------	-----------

Grupo U31	17.226,94
-----------------	-----------

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
U37CE002	315,080 MI	Bordillo hormigón recto 14x20	3,50	1.102,78
U37LA305	5,000 Ud	Banco madera de L= 1,80 m	251,99	1.259,95
U37LE001	5,000 Ud	Fuente fundic. AURRERA-Crimea	470,05	2.350,25
U37LJ505	12,000 Ud	Papelera modelo TAJO	94,66	1.135,92
Grupo U37				5.848,90
U39AN040	99,000 ud	Tapa de función 50x50	24,99	2.474,01
U39AR001	2.685,840 h	Tornillo de acero inoxidable DIN97	0,30	805,75
U39BF031	996,663 M3	Hormigón Fcf=3.5 N/mm2	43,83	43.683,72
U39CE002	393,300 m³	Zahorra artificial	14,00	5.506,20
U39DA040	99,000 ud	Arqueta 45x45x60	59,14	5.854,86
U39GD00C	6,386	Tubo HM j. machihembrada D=400 mm	10,21	65,20
U39GK010	632,710 m	Tubo PVC corrugado D=110 mm	1,12	708,64
U39MA001	386,090 m	Barandilla de madera de pino marítimo	41,05	15.848,97
U39VA002	87,738 kg	Pintura marca vial acrílica	2,00	175,48
U39VF010	6,000 ud	Señal triangular L=70 cm reflexiva nivel 1	45,86	275,16
U39VF050	8,000 ud	Señal reflectante circular ø=60 cm nivel 1	59,84	478,72
U39VF080	3,000 ud	Señal cuadrada 60x60 cm nivel 1	54,80	164,40
U39VF090	4,000 ud	Señal cuadrada 60x90 cm nivel 1	116,50	466,00
U39VM003	63,800 m	Poste tubo galvanizado 80x40x2 mm	7,51	479,14
U39VZ001	58,492 kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,00	58,49
Grupo U39				77.044,74
U40BD005	49,766 M3	Mantillo	21,02	1.046,08
U40GA025	78,000 Ud	Pinus pinea 2,0-2,5 m. escay.	116,87	9.115,86
U40MA600	273,712 Kg	Semilla combinada para césped	5,30	1.450,68
U40MA615	1.910,620 m²	Manta orgánica biodegradable	1,45	2.770,40
U40MA650	477,655 kg	Mezcla completa hidrosiembra	0,83	396,45
U40SA030	7,956 M3	Arena de río	21,19	168,58
U40SA050	7,533 M3	Gravilla lavada	25,84	194,66
Grupo U40				15.142,71
TOTAL				395.621,63

6. Precios auxiliares

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A01JF006	M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5 M3. Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2			
según norma UNE-EN 998-2, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6)					
U01AA011	1,820 Hr	Peón suelto	14,41	26,23	
U04CA001	0,250 m³	Cemento CEM II/B-P 32,5	67,76	16,94	
U04AA001	1,100 M3	Arena de río (0-5mm)	24,50	26,95	
U04PY001	0,255 m³	Agua	1,48	0,38	
A03LA005	0,400 Hr	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L.	1,92	0,77	
TOTAL PARTIDA.....					71,27
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS					
A02AA510	M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra M3. Hormigón en masa de resistencia H-200 según EH-91, con cemento CEM II/A-P 32,5 R, arena de río y ári-			
do rodado tamaño máximo 40 mm. confeccionado con hormigonera de 250 l., para vibrar y consistencia plástica.					
U01AA011	1,780 Hr	Peón suelto	14,41	25,65	
U04CA001	0,365 m³	Cemento CEM II/B-P 32,5	67,76	24,73	
U04AA101	0,660 t	Arena de río (0-5mm)	11,68	7,71	
U04AF150	1,320 Tm	Garbancillo 20/40 mm.	31,10	41,05	
U04PY001	0,160 m³	Agua	1,48	0,24	
A03LA005	0,500 Hr	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L.	1,92	0,96	
TOTAL PARTIDA.....					100,34
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIEN EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
A02FA503	M3	HORM. HM-20/P/20/ Ila CENTRAL M3. Hormigón en masa de resistencia 20/P/20/ Ila Nmm2, con cemento CEM II/A-P 32,5 R, arena de río y ári-			
do rodado tamaño máximo 20 mm., de central para vibrar y consistencia plástica, puesto en obra, con p.p. de					
mermas y cargas incompletas. Según EHE.					
U04MA503	1,000 m³	Hormigón HM-20/P/20/ Ila central	70,86	70,86	
TOTAL PARTIDA.....					70,86
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
A03LA005	Hr	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L. Hr. Hormigonera eléctrica de 250 Lts con un motor eléctrico de 3CV, con bastidor y cabina de acero, pala mez-			
cladoras, adecuadas para asegurar una mezcla rápida y homogenea, mecanismos protegidos herméticamente,					
con un peso en vacío de 290Kg y un rendimineto aproximado de 3,4m3.					
U02LA201	1,000 Hr	Hormigonera 250 l.	1,30	1,30	
U%10	10,000 %	Amortización y otros gastos	1,30	0,13	
U02SW005	3,500 Ud	Kilowatio	0,14	0,49	
TOTAL PARTIDA.....					1,92
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS					

Alejandro Romero Álvarez



Anejo 20. Justificación de precios

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U01AA501	Hr	Cuadrilla A Hr. Cuadrilla A de albañilería, cuantificando para su formación 1,00 h de oficial de primera, 1,00 h de ayudante y 0,50 h de peón suelto.			
TOTAL PARTIDA.....					38,23
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS					

7. Cuadro de descompuestos

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C 001 TRABAJOS PREVIOS Y DEMOLICIONES					
C001.01	m²	DEMOLICIÓN Y LEVANTADO DE ACERAS m². Demolición y levantado de aceras de baldosa hidráulica o equivalente, con hormigón en masa de hasta 40 cm de espesor, incluyendo levantado de bordillos y extracción de escombros.			
U02FK0010	0,050 h	Retrocargadora	82,00	4,10	
O01OAI047	0,050 h	Peón ordinario	15,37	0,77	
TOTAL PARTIDA					4,87
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
C001.07	m³	DEMOLICIÓN DE VOLUMEN APARENTE DE EDIFICACIÓN EXISTENTE, INCLUYE Demolición de volumen aparente de edificación existente, incluyendo demolición de la cimentación, desescombro			
O01OAI043	0,018 h.	Oficial 1ª	17,58	0,32	
O01OAI046	0,036 h.	Peón especializado	15,40	0,55	
Q030001A10	0,018 h	Martillos demoledores hidráulicos. De 600 kg de masa	7,74	0,14	
U02FK0010	0,018 h	Retrocargadora	82,00	1,48	
Q160302A01	0,018 h	Equipo oxicorte	2,70	0,05	
Q081101A10	0,018 h	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibr	16,01	0,29	
TOTAL PARTIDA					2,83
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C001.10	ud	RETIRADA DE COLUMNA DE ALUMB.P. Y SEMAFÓRICO ud. Retirada de columna de alumbrado público o semafórico, con programación de corte de servicio y avisos de corte, comprendiendo la retirada de la columna, retirada de cables enterrados, acopio, demolición de la cimentación			
O01OAI043	0,064 h.	Oficial 1ª	17,58	1,13	
O01OAI047	0,129 h.	Peón ordinario	15,37	1,98	
U02FK0010	0,032 h	Retrocargadora	82,00	2,62	
U02JA0030	0,064 h	Camión 10 t basculante	87,45	5,60	
Q140000A05	0,032 h	Grúa autopropulsada (sin accesorios). Grúas todoterreno (desplaz	95,03	3,04	
Q030001A10	0,096 h	Martillos demoledores hidráulicos. De 600 kg de masa	7,74	0,74	
Q160302A01	0,032 h	Equipo oxicorte	2,70	0,09	
Q081101A10	0,161 h	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibr	16,01	2,58	
TOTAL PARTIDA					17,78
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
C001.2	m²	DESPEJE, DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO POR MEDIOS MECÁNICOS m². Desbroce y limpieza superficial del terreno hasta 20 cm por medios mecánicos, retirada de arbolado, incluso explanación, preparación del terreno, acopios intermedios, carga y transporte sobre camión para su traslado a			
O01OAI047	0,060 h.	Peón ordinario	15,37	0,92	
U02FK0010	0,020 h	Retrocargadora	82,00	1,64	
U02SA010	0,020 h	Motosierra	2,31	0,05	
TOTAL PARTIDA					2,61
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS					
C001.08	ud	RETIRADA MOBILIARIO URBANO m². Retirada de mobiliario urbano, por medios mecánicos, incluida su cimentación, carga y transporte a almacén.			
O01OAI046	0,050 h.	Peón especializado	15,40	0,77	
U02FK0010	0,060 h	Retrocargadora	82,00	4,92	
U02JA0030	0,064 h	Camión 10 t basculante	87,45	5,60	
TOTAL PARTIDA					11,29
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS					
CAPÍTULO C 002 MOVIMIENTO DE TIERRAS					
C002.02	m³	EXCAVAC. NO CLASIFICADA M/MECÁNICOS Excavación no clasificada en zonas de desmonte, incluyendo carga sobre camión y transporte interno a lugar de			
O01OAI043	0,006 h.	Oficial 1ª	17,58	0,11	
O01OAI047	0,024 h.	Peón ordinario	15,37	0,37	
U02FK0010	0,024 h	Retrocargadora	82,00	1,97	
Q09020S241	0,009 h	Compresor móvil.	17,51	0,16	
Q030001A10	0,009 h	Martillos demoledores hidráulicos. De 600 kg de masa	7,74	0,07	
PDN	0,020 kg	Dinamita.	3,22	0,06	
PMCH	0,600 m	Mecha.	0,21	0,13	
PDETON	0,040 UD	Detonadores microretardo	1,35	0,05	
PDV	0,150 kg	Proyecto y dir. voladura	1,50	0,23	
TOTAL PARTIDA					3,15
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con QUINCE CÉNTIMOS					



Anejo 20. Justificación de precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C002.04	m³	RELLENO Y COMPACTADO MECÁNICOS S/APORTE			
		m³. Relleno, extendido y compactado de tierras propias, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espe-			
U04PY001	0,250 m³	Agua	1,48	0,37	
U02FPA210	0,012 h	Rulo autopropulsado 10 a 12 t	51,54	0,62	
O01OAI047	0,011 h.	Peón ordinario	15,37	0,17	
U02JA0030	0,003 h	Camión 10 t basculante	87,45	0,26	
U02FK0010	0,005 h	Retrocargadora	82,00	0,41	
U02FN0050	0,003 h	Motoniveladora 104kW	80,28	0,24	

TOTAL PARTIDA 2,07

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SIETE CÉNTIMOS

CAPÍTULO C 003 FIRMES Y PAVIMENTOS

C003.6	m³	HORMIGÓN HM-20/P/20 SOLERA			
		M3. Solera realizada con hormigón HM-20/P/20/ Ila N/mm2, Tmax. del árido 20 mm. elaborado en central, i/verti-			
U01AA007	1,500 Hr	Oficial 1ª	18,10	27,15	
U01AA011	1,500 Hr	Peón suelto	14,41	21,62	
A02FA503	1,000 M3	HORM. HM-20/P/20/ Ila CENTRAL	70,86	70,86	

TOTAL PARTIDA 119,63

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

C003.11	m²	PAVIMENTO DE HORMIGÓN IMPRESO C 1/2/3			
U18DG010	1,000 M2	Pavimento hgón. impreso 10cm.	16,50	16,50	
U18GJ030	0,400 MI	Sellado de juntas	2,10	0,84	

TOTAL PARTIDA 17,34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

C003.01	t	MICRCOAGLOMERADO EN FRÍO COLOREADO MICROF 8 sup C60B4 MIC			
		t. Extensión de microaglomerado en frío coloreado MICROF 8 sup C60B4 MIC, fabricado con emulsión C60B5 MIC coloreada en rojo, sobre pavimento bituminoso, con una dotación de 9 kg/m2 y un 6% de betún residual, en una capa de 8 mm de espesor, mediante aplicación mecánica, incluso preparación de superficie. Totalmente termina-			
O01OAI041	0,190 h.	Encargado	22,40	4,26	
O01OAI047	0,102 h.	Peón ordinario	15,37	1,57	
U02FK0010	0,026 h	Retrocargadora	82,00	2,13	
U02JA0030	0,051 h	Camión 10 t basculante	87,45	4,46	
Q090202A01	0,026 h	Equipo para lechadas asfálticas sobre camión. Equipo rígido. Par	145,04	3,77	
Q100003A05	0,026 h	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³	109,56	2,85	
U02FPA210	0,026 h	Rulo autopropulsado 10 a 12 t	51,54	1,34	
MT01050035	0,086 t	POLVO MINERAL DE APORTACIÓN UTILIZADO EN LA	46,48	4,00	
MT01030110	0,437 t	ÁRIDO DE MACHAQEO TAMAÑO 0/3 PARA MEZCLAS	9,25	4,04	
MT01030111	0,181 t	ÁRIDO DE MACHAQEO TAMAÑO 3/6 PARA MEZCLAS	9,25	1,67	
MT01030113	0,247 t	ÁRIDO DE MACHAQEO TAMAÑO 6/12 PARA MEZCLAS	9,00	2,22	
MT01080005	0,030 t	ADITIVO DE ROTURA	1.341,01	40,23	
U04PY001	0,150 m³	Agua	1,48	0,22	
MT01080234	0,030 t	Colorante sintético p/ aglomerados	2.162,57	64,88	

TOTAL PARTIDA 137,64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C003.02	t	RIEGO DE ADHERENCIA CON EMULSIÓN C60B3 ADH			
		t. Emulsión bituminosa C60B3 en riegos de adherencia incluido el barrido y la preparación de la superficie, total-			
O01OAI046	0,960 h.	Peón especializado	15,40	14,78	
O01OAI047	0,960 h.	Peón ordinario	15,37	14,76	
Q090201B01	0,480 h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	80,74	38,76	
Q100003A05	0,240 h	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³	109,56	26,29	
MT07010050	1,000 t	EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO C60B3 ADH	243,26	243,26	

TOTAL PARTIDA 337,85

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

C003.03	t	MBC TIPO AC16 SURF S, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL			
		Capa de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf S de 4.2 cm de espesor, excepto betún y polvo mineral, to-			
O01OAI041	0,030 h.	Encargado	22,40	0,67	
O01OAI047	0,051 h.	Peón ordinario	15,37	0,78	
U02FK0010	0,013 h	Retrocargadora	82,00	1,07	
Q090301A01	0,013 h	Producción de mezclas asfálticas. En caliente: planta discontinu	395,22	5,14	
U02JA0030	0,077 h	Camión 10 t basculante	87,45	6,73	
Q090401A01	0,013 h	Extendidora asfáltica sobre cadenas. De 125 kW de potencia con r	90,91	1,18	
U02FPA210	0,013 h	Rulo autopropulsado 10 a 12 t	51,54	0,67	
MT01030112	0,447 t	ÁRIDO DE MACHAQEO TAMAÑO 0/6 PARA MEZCLAS	9,25	4,13	
MT01030113	0,390 t	ÁRIDO DE MACHAQEO TAMAÑO 6/12 PARA MEZCLAS	9,00	3,51	
MT01030114	0,114 t	ÁRIDO DE MACHAQEO TAMAÑO 12/20 PARA MEZCLAS	9,00	1,03	

TOTAL PARTIDA 24,91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

C003.04	t	RIEGO DE IMPRIMACIÓN CON EMULSIÓN C50BF5 IMP			
		EMULSIÓN C50BF5 IMP EN RIEGO DE IMPRIMACIÓN, BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TO-			
O01OAI046	0,480 h.	Peón especializado	15,40	7,39	
O01OAI047	0,480 h.	Peón ordinario	15,37	7,38	
Q090201B01	0,240 h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	80,74	19,38	
Q100003A05	0,120 h	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³	109,56	13,15	
MT07010090	1,000 t	EMULSIÓN BITUMINOSA C50BF5 IMP	284,00	284,00	

TOTAL PARTIDA 331,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

C003.07	m³	ZAHORRA ARTIFICIAL			
		m³. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.			
O01OAI047	0,050 h.	Peón ordinario	15,37	0,77	
U39CE002	1,150 m³	Zahorra artificial	14,00	16,10	
U02FN0050	0,020 h	Motoniveladora 104kW	80,28	1,61	
U02FPA210	0,020 h	Rulo autopropulsado 10 a 12 t	51,54	1,03	
Q090201B01	0,018 h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	80,74	1,45	
U04PY001	0,200 m³	Agua	1,48	0,30	

TOTAL PARTIDA 21,26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS



Anejo 20. Justificación de precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C003.5	m³	HORMIGÓN FLEXOTR. Fcf= 3,5 N/mm2			
		M3. Hormigón HP-40 en pavimentos de 4 N/mm2 de resistencia a flexotracción, vibrado y colocado.			
U01AA007	0,028 Hr	Oficial 1ª	18,10	0,51	
U01AA011	0,042 Hr	Peón suelto	14,41	0,61	
U39AI001	0,014 Hr	Extendidora de hormigón	60,00	0,84	
U39AC004	0,042 Hr	Compactador vibra.aut. 14/16t	30,00	1,26	
U39AH015	0,071 Hr	Camión basculante 24 tm	26,00	1,85	
U39AB007	0,014 Hr	Pala s/neuma.1.72/2.68 (950)	25,00	0,35	
U39BF031	1,250 M3	Hormigón Fcf=3.5 N/mm2	43,83	54,79	
TOTAL PARTIDA					60,21
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS					
C003.10	m²	SUPERFICIE GRAVILLA 3 CM. ALTURA			
		M2. Suministro y extendido a mano de gravilla para plazas y paseos con un espesor de 3 cm.			
U01FR013	0,200 Hr	Peón ordinario jardinero	16,13	3,23	
U40SA050	0,030 M3	Gravilla lavada	25,84	0,78	
TOTAL PARTIDA					4,01
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con UN CÉNTIMOS					
C003.8	m2	SOLADO BALDOSA SEGURIDAD			
		M2. Baldosas de seguridad amortiguadoras de 50x50 y 45 mm. de espesor, de color rojo, en zonas de juegos in-			
U01FR009	0,200 h	Peón especializado	11,00	2,20	
U01FR013	0,200 Hr	Peón ordinario jardinero	16,13	3,23	
U40SA030	0,020 M3	Arena de río	21,19	0,42	
U40VA370	1,500 M2	Baldosa de seguridad para juegos	42,97	64,46	
TOTAL PARTIDA					70,31
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS					
C003.9	m	BORDILLO HORM. RECTO 14x20 CM.			
		Ml. Bordillo prefabricado de hormigón de 14x20 cm., sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 40 de 10			
U01AA010	0,178 h.	Peón especializado	13,53	2,41	
A01JF006	0,001 M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	71,27	0,07	
U37CE002	1,000 MI	Bordillo hormigón recto 14x20	3,50	3,50	
A02AA510	0,014 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	100,34	1,40	
TOTAL PARTIDA					7,38
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS					
CAPÍTULO C 004 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS					
SUBCAPÍTULO 04.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL					
D38IA020	m²	SUPERFICIE REALMENTE PINTADA			
		m². Superficie realmente pintada, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.			
O01OAI042	0,049 h.	Capataz	17,89	0,88	
O01OAI043	0,100 h.	Oficial 1ª	17,58	1,76	
U39VA002	0,720 kg	Pintura marca vial acrílica	2,00	1,44	
U39VZ001	0,480 kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,00	0,48	
Q100003A05	0,100 h	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³	109,56	10,96	
U39AP001	0,100 h	Marcadora autopropulsada	37,70	3,77	
TOTAL PARTIDA					19,29
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38IA030	m	MARCA VIAL 10 cm			
		m. Marca vial reflexiva de 10 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.			
O01OAI042	0,003 h.	Capataz	17,89	0,05	
O01OAI043	0,003 h.	Oficial 1ª	17,58	0,05	
U39VA002	0,072 kg	Pintura marca vial acrílica	2,00	0,14	
U39VZ001	0,048 kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,00	0,05	
Q100003A05	0,001 h	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³	109,56	0,11	
U39AP001	0,001 h	Marcadora autopropulsada	37,70	0,04	
TOTAL PARTIDA					0,44
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
D38IA040	m	MARCA VIAL 15 cm			
		m. Marca vial reflexiva de 15 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.			
O01OAI042	0,001 h.	Capataz	17,89	0,02	
O01OAI043	0,004 h.	Oficial 1ª	17,58	0,07	
U39VA002	0,108 kg	Pintura marca vial acrílica	2,00	0,22	
U39VZ001	0,072 kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,00	0,07	
Q100003A05	0,002 h	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³	109,56	0,22	
U39AP001	0,002 h	Marcadora autopropulsada	37,70	0,08	
TOTAL PARTIDA					0,68
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
SUBCAPÍTULO 04.2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL					
D38ID190	ud	SEÑAL RECTANGULAR 60X90 NIVEL 1			
		ud. Señal cuadrada de 90x90 cm nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente co-			
O01OAI042	0,200 h.	Capataz	17,89	3,58	
O01OAI046	0,400 h.	Peón especializado	15,40	6,16	
U02JA0030	0,500 h	Camión 10 t basculante	87,45	43,73	
U39VF090	1,000 ud	Señal cuadrada 60x90 cm nivel 1	116,50	116,50	
U04MA210	0,130 m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70,06	9,11	
U39VM003	3,500 m	Poste tubo galvanizado 80x40x2 mm	7,51	26,29	
TOTAL PARTIDA					205,37
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS					
D38ID120	ud	SEÑAL TRIANGULAR P 70 NIVEL1			
		ud. Señal reflectante triangular reflexiva Nivel 1, tipo P L=70 cm, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y			
O01OAI042	0,200 h.	Capataz	17,89	3,58	
O01OAI046	0,400 h.	Peón especializado	15,40	6,16	
U02JA0030	0,500 h	Camión 10 t basculante	87,45	43,73	
U39VF010	1,000 ud	Señal triangular L=70 cm reflexiva nivel 1	45,86	45,86	
U39VM003	2,800 m	Poste tubo galvanizado 80x40x2 mm	7,51	21,03	
U04MA210	0,125 m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70,06	8,76	
TOTAL PARTIDA					129,12
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTINUEVE EUROS con DOCE CÉNTIMOS					



Anejo 20. Justificación de precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38ID150	ud	SEÑAL CIRCULAR 60 NIVEL 1			
		ud. Señal reflectante circular D=60 cm nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmen-			
O01OAI042	0,200 h.	Capataz	17,89	3,58	
O01OAI046	0,400 h.	Peón especializado	15,40	6,16	
U02JA0030	0,500 h	Camión 10 t basculante	87,45	43,73	
U39VF050	1,000 ud	Señal reflectante circular ø=60 cm nivel 1	59,84	59,84	
U39VM003	3,000 m	Poste tubo galvanizado 80x40x2 mm	7,51	22,53	
U04MA210	0,130 m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70,06	9,11	
TOTAL PARTIDA					144,95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

D38ID180	ud	SEÑAL CUADRADA 60x60 cm NIVEL 1			
		ud. Señal cuadrada de 60x60 cm, nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente			
O01OAI042	0,200 h.	Capataz	17,89	3,58	
O01OAI046	0,400 h.	Peón especializado	15,40	6,16	
U02JA0030	0,500 h	Camión 10 t basculante	87,45	43,73	
U39VF080	1,000 ud	Señal cuadrada 60x60 cm nivel 1	54,80	54,80	
U39VM003	3,000 m	Poste tubo galvanizado 80x40x2 mm	7,51	22,53	
U04MA210	0,130 m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70,06	9,11	
TOTAL PARTIDA					139,91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 04.3 BALIZAMIENTO

D38EQ015	m	BARANDILLA DE MADERA 1.4			
		m. Barandilla de madera tratada con sales CCA al vacío en autoclave de 1.4 m de altura. Formada por pies derechos de 10x5 cm, colocada cada 125 cm; pasamanos de 10x5 cm; 3 largueros horizontales de arriostramiento de			
O01OAI043	0,750 h.	Oficial 1ª	17,58	13,19	
U39AR001	8,000 h	Tomillo de acero inoxidable DIN97	0,30	2,40	
U39MA001	1,150 m	Barandilla de madera de pino marítimo	41,05	47,21	
O01OAI047	0,750 h.	Peón ordinario	15,37	11,53	
O01OAI046	0,750 h.	Peón especializado	15,40	11,55	
TOTAL PARTIDA					85,88

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C 005 DRENAJE					
SUBCAPÍTULO C005.01 DRENAJE LONGITUDINAL					
D38CA017	m	CUNETA TRIANGULAR REVESTIDA HM-20			
		m. Cuneta triangular revestida de hormigón HM-20/P/40/IIA (e=0.10 m), taludes 2/1-2/1 y profundidad 0.30 m.			
O01OAI043	0,200 h.	Oficial 1ª	17,58	3,52	
O01OAI047	0,200 h.	Peón ordinario	15,37	3,07	
M08RB020	0,200 h	Bandeja vibrante de 300 kg	9,37	1,87	
U04MA210	0,290 m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70,06	20,32	
U39BH125	0,310 m²	Encofrado/dsencofrado cimientos solera	3,80	1,18	
TOTAL PARTIDA					29,96

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

D38CA015	m	CUNETA S1 TRIANGULAR REVESTIDA HM-20			
		m. Cuneta triangular revestida de hormigón HM-20/P/40/IIA (e=0.10 m), taludes 1/2 y profundidad 0.50 m, incluso			
O01OAI043	0,200 h.	Oficial 1ª	17,58	3,52	
O01OAI047	0,200 h.	Peón ordinario	15,37	3,07	
M08RB020	0,200 h	Bandeja vibrante de 300 kg	9,37	1,87	
U04MA210	0,250 m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70,06	17,52	
U39BH125	0,310 m²	Encofrado/dsencofrado cimientos solera	3,80	1,18	
TOTAL PARTIDA					27,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO C005.02 DRENAJE TRANSVERSAL

D38CM020	m	COLECTOR HORMIGÓN EN MASA D=400mm			
		m. Colector de hormigón centrifugado de D=0.4 m con junta machiembrada colocado en drenaje longitudinal. Inclu-			
O01OAI043	0,250 h.	Oficial 1ª	17,58	4,40	
U04JA005	0,010 m³	MORTERO CEMENTO M5	60,80	0,61	
D38AP031	0,300 m³	EXCAV/TTE. ZANJA COMPACTA M/MECÁNICOS	13,34	4,00	
M08RB020	0,250 h	Bandeja vibrante de 300 kg	9,37	2,34	
O01OAI047	0,250 h.	Peón ordinario	15,37	3,84	
U39GD00C	1,030	Tubo HM j. machihembrada D=400 mm	10,21	10,52	
TOTAL PARTIDA					25,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

CAPÍTULO C 006 ESTRUCTURAS

SUBCAPÍTULO 006.01 PASARELA CICLISTA

C006.03.03	m³	PILOTES DE MADERA			
		m3. Madera de "Pinus sylvestris" tratada con sales CCA al vacío en autoclave, para pilotes.			
U01AA007	8,096 Hr	Oficial 1ª	18,10	146,54	
U01AA009	4,048 Hr	Ayudante	16,94	68,57	
U07DA020	1,030 M3	Madera pino estructura	418,40	430,95	
TOTAL PARTIDA					646,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con SEIS CÉNTIMOS



Anejo 20. Justificación de precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C006.03.02	m	BARANDILLA DE MADERA 1.25m m. Barandilla de madera "Pinus sylvestris" tratada con sales CCA al vacío en autoclave de 1,25 m de altura. Formada por pies derechos de 85x90x6 cm, colocados cada 1,25 m; pasamanos de 125x5 cm; largueros horizontales de arriostramiento de 10x6 cm y dos formando cruz de 7x3 cm. Incluido tornillería de acero galvanizado para			
U01AA007	1,050 Hr	Oficial 1ª	18,10	19,01	
U01AA009	1,050 Hr	Ayudante	16,94	17,79	
U07DA020	0,190 M3	Madera pino estructura	418,40	79,50	
TOTAL PARTIDA					116,30
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECISEIS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS					
C006.03.01	m	PASARELA DE MADERA 2,5m m. Pasarela ciclista de madera "Pinus sylvestris" tratada con sales CCA al vacío en autoclave. Formada por pavimento de tabla de sección 20x8 cm, unida a la estructura por medio de tornillo tirafondos de acero inoxidable; estructura compuesta por largueros de sección 12x20 cm y vigas de atado de 20x20 cm, unidas a estos por tornillos			
U01AA007	1,250 Hr	Oficial 1ª	18,10	22,63	
U01AA009	1,250 Hr	Ayudante	16,94	21,18	
U07DA020	0,210 M3	Madera pino estructura	418,40	87,86	
TOTAL PARTIDA					131,67
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y UN EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
CAPÍTULO C 007 ILUMINACIÓN					
SUBCAPÍTULO C007.01 ALUMBRADO					
D28EH415	ud	BÁCULO 6 m + LUMINARIA SIMPLE 150W SAP ud. Báculo de 6 m de altura con luminaria simple con lámpara de descarga de 150 W de sodio alta presión compuesta de: báculo troncocónico construida en chapa de acero de 3 mm de espesor galvanizado, /i/ placa de anclaje; luminaria tipo "Candela LED" o similar, con cuerpo en aluminio reciclado acabado pintado en polvo, disipador térmico de extrusión de aluminio anodizado y difusor de vidrio templado, con equipo eléctrico incorporado; acoplamiento a poste en fundición de aluminio inyectado, IP-65; /i/ lámpara de sodio de alta presión de 150 W portalámpa-			
U01AA501	2,700 Hr	Cuadrilla A	38,23	103,22	
U31EG407	1,000 ud	Báculo 6 m + luminaria simple 150 W SAP	260,74	260,74	
TOTAL PARTIDA					363,96
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D28EG410	ud	BÁCULO 6 m + LUMINARIA DOBLE 150 W SAP ud. Báculo de 8 m de altura con luminaria doble con lámpara de descarga de 150 W de sodio alta presión compuesta de: báculo troncocónico construida en chapa de acero de 3 mm de espesor galvanizado, /i/ placa de anclaje; luminaria tipo "Candela LED" o similar, con cuerpo en aluminio reciclado acabado pintado en polvo, disipador térmico de extrusión de aluminio anodizado y difusor de vidrio templado, con equipo eléctrico incorporado; acoplamiento a poste en fundición de aluminio inyectado, IP-65; /i/ lámpara de sodio de alta presión de 150 W portalámpa-			
U01AA501	3,300 Hr	Cuadrilla A	38,23	126,16	
U31EG410	1,000 ud	Báculo 8 m + luminaria 150 W SAP	363,82	363,82	
TOTAL PARTIDA					489,98
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
CAPÍTULO C 008 MOBILIARIO URBANO Y JARDINERÍA					
SUBCAPÍTULO 008.01 JARDINERÍA					
D36YA020	ud	ARQUETA DE REGISTRO ud. Arqueta para alumbrado público fabricada en polipropileno reforzado sin fondo, de medidas interiores 45x45x60cm con tapa y marco de polipropileno, resistencia 125 kN, colocada sobre cama de arena de río de 10			
U01AA501	0,450 Hr	Cuadrilla A	38,23	17,20	
U39AN040	1,000 ud	Tapa de función 50x50	24,99	24,99	
U39DA040	1,000 ud	Arqueta 45x45x60	59,14	59,14	
U04AA101	0,045 t	Arena de río (0-5mm)	11,68	0,53	
TOTAL PARTIDA					101,86
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
D36YC005	m	LÍNEA ALUMB.P(1X6) Cu. C/EXC. m. Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4(1x6)mm2 con aislamiento tipo RV-0.6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo W-750, canalizados bajo tubo de PVC de D=110 mm, in-			
O01OAI043	0,150 h.	Oficial 1ª	17,58	2,64	
O01OAI044	0,150 h	Oficial 2ª	15,88	2,38	
U39GK010	1,000 m	Tubo PVC corrugado D=110 mm	1,12	1,12	
D38AP031	0,300 m³	EXCAV/TTE. ZANJA COMPACTA M/MECÁNICOS	13,34	4,00	
P01DW090	1,300	Pequeño material	1,35	1,76	
TOTAL PARTIDA					11,90
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS					
CAPÍTULO C 008 MOBILIARIO URBANO Y JARDINERÍA					
SUBCAPÍTULO 008.01 JARDINERÍA					
D39IA431	Ud	PINUS PINEA 2,0-2,5 MTS. ALTURA Ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Pinus pinea (Pino) de 2.0 a 2.5 m. de altura con ce-			
U01FR009	1,500 h	Peón especializado	11,00	16,50	
U01FR013	2,000 Hr	Peón ordinario jardinero	16,13	32,26	
U04PY001	0,100 m³	Agua	1,48	0,15	
U40GA025	1,000 Ud	Pinus pinea 2,0-2,5 m. escay.	116,87	116,87	
TOTAL PARTIDA					165,78
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS					



Anejo 20. Justificación de precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D39QA101	m2	CESPED SEMILLADO, SUPERF. >1.000 M2.			
		M2. Césped semillado con mezcla de Lolium, Agrostis, Festuca y Poa, incluso preparación del terreno, mantillo,			
U01FR009	0,090 h	Peón especializado	11,00	0,99	
U01FR013	0,100 Hr	Peón ordinario jardinero	16,13	1,61	
U04PY001	0,150 m³	Agua	1,48	0,22	
U40MA600	0,055 Kg	Semilla combinada para césped	5,30	0,29	
U40BD005	0,010 M3	Mantillo	21,02	0,21	

TOTAL PARTIDA 3,32
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

D39QC060	m²	HIDROSIEMBRA EN TALUDES			
		m². Hidrosiembra en taludes a base de 20 gr. de semilla de Pratenses, 5 gr. de Arbustivas, 300 gr. de Mulch, 40			
O01OAI046	0,030 h.	Peón especializado	15,40	0,46	
O01OAI047	0,030 h.	Peón ordinario	15,37	0,46	
U04PY001	0,150 m³	Agua	1,48	0,22	
U40MA615	1,000 m²	Manta orgánica biodegradable	1,45	1,45	
U40MA650	0,250 kg	Mezcla completa hidrosiembra	0,83	0,21	

TOTAL PARTIDA 2,80
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 008.02 MOBILIARIO URBANO

D39SA100	Ud	MESA PARA PICNIC			
		Ud. Conjunto de mesa para picnic, compuesto por una mesa de 90x90x55 cm y dos bancos, de madera de pino			
U01FR011	0,539 Hr	Peón especializado jardinero	17,24	9,29	
U01FR013	0,539 Hr	Peón ordinario jardinero	16,13	8,69	
U40VA095	1,000 Ud	Mesa met. juego con asientos mad	131,32	131,32	
A02AA510	0,100 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	100,34	10,03	

TOTAL PARTIDA 159,33
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

D36LM415	Ud	TIROLINA NAT822 KOMPAN			
		Ud. Cuerda suspendida larga de KOMPAN para niños constituido por: estructura sustentación del cable en extre- mos, cable de acero, elemento de transporte. Todo ello construido seg-n la técnica KOMPAN, realizado en madera de contrachapado con tratamiento especial intemperie y pintura 2 manos por aplicación electrostática con laca de 2 componentes de poliuretano con formulación especial, sin componentes de metales tóxicos.El juego se fijará al te-			
U01FZ805	23,000 Hr	Equipo montaje juego	28,30	650,90	
U37LM731	1,000 Ud	Cuerda suspendida larga-NAT822 KOMPAN	7.380,00	7.380,00	

TOTAL PARTIDA 8.030,90
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL TREINTA EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D36LM310	Ud	COLUMPIO DOBLE MOD-947			
		Ud. Columpio doble marca KOMPAN, modelo 947, con asiento modelo M-926 o M-927, realizado con estructura de madera con tratamiento especial para intemperie y con cadenas para el asiento M-926 o con cuerdas para el asiento M-927.El juego se fijara al terreno mediante los anclajes de madera KOMPAN y quedara totalmente instala- do para su uso.			
U01FZ805	4,000 Hr	Equipo montaje juego	28,30	113,20	
U37LM610	1,000 Ud	Columpio Kompan mod.-947	1.702,46	1.702,46	

TOTAL PARTIDA 1.815,66
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHOCIENTOS QUINCE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

D36LM015	Ud	JUEGO MUELLES TU Y YO			
		Ud. Juego muelles KOMPAN, modelo M-164 "TU Y YO", realizado en madera de contraplacado con tratamiento especial intemperie y pintura dos manos por aplicación electrostática con laca de dos componentes de poliuretano, con formulaón especial, sin componentes de metales tóxicos, e igualmente el tratamiento anticorrosión de los muel- les , las pernos, excuadras y elementos metálicos de fijación iran provistos de tapón nylon redondeado, de cierre automático.El juego se fijara al terreno mediante anclaje de 80 a 120cm, sistema KOMPAN totalmente instalado pa- Equipo montaje juego	28,30	28,30	
U01FZ805	1,000 Hr		782,97	782,97	
U37LM150	1,000 Ud	Juego muelles Kompan T- y Yo			

TOTAL PARTIDA 811,27
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS ONCE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

D36LM005	Ud	JUEGO MUELLES EL MAMUT			
		Ud. Juego muelles KOMPAN, modelo M-123 "EL MAMUT", realizado en madera de contraplacado con tratamiento especial intemperie y pintura dos manos por aplicación electrostática con laca de dos componentes de poliuretano, con formulación especial, sin componentes de metales tóxicos, e igualmente el tratamiento anticorrosión de los muelles , las pernos, excuadras y elementos metálicos de fijación irán provistos de tapón nylon redondeado, de cierre automático.El juego se fijara al terreno mediante anclaje de 80 a 120cm, sistema KOMPAN totalmente instala- Equipo montaje juego	28,30	28,30	
U01FZ805	1,000 Hr		588,05	588,05	
U37LM110	1,000 Ud	Juego muelles Kompan mod-Mamut			

TOTAL PARTIDA 616,35
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS DIECISEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

D36LM425	Ud	JUEGOS COMB. MQ-2003 KOMPAN			
		Ud. Construcción para juego tipo combinación MQ de KOMPAN para niños de 3-6 años constituido por: cercados con mesa, banco, estante, bolita de juego, triangulo de juego, cocina, prismáticos y salida del sol.Torre de acopla- miento con peldaños de podio.Red con rincón para trepar.Puente.Torre angular con balcón, subida de podios y to- bogán, 2 bancos .Todo ello construido segun técnica KOMPAN, realizado en madera de contrachapado con trata- miento especial intemperie y pintura 2 manos por aplicación electroestática con laca de 2 componentes de poliure- tano con formulación especial, sin componentes de metales tóxicos.El juego se fijará al terreno mediante anclaje de Equipo montaje juego	28,30	905,60	
U01FZ805	32,000 Hr		13.701,03	13.701,03	
U37LM737	1,000 Ud	juegos comb. MQ-2003 KOMPAN			

TOTAL PARTIDA 14.606,63
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE MIL SEISCIENTOS SEIS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS



Anejo 20. Justificación de precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D39SA200	Ud	PARRILLA DOBLE METÁLICA			
		Ud. Suministro y colocación de parrilla doble metálica , i/ anclaje.			
U01FR011	0,500 Hr	Peón especializado jardinero	17,24	8,62	
U01FR013	0,500 Hr	Peón ordinario jardinero	16,13	8,07	
U40VA100	1,000 Ud	Parrilla doble met.	443,64	443,64	
A02AA510	0,100 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	100,34	10,03	
TOTAL PARTIDA					470,36
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SETENTA EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS					
D36LP520	Ud	APARCAMIENTO MODELO BARRERA			
		Ud. Suministro y colocación (sin incluir solera) de aparcamiento para bicicletas modelo BARRERA, de 2,00 m. de			
U01AA501	0,350 Hr	Cuadrilla A	38,23	13,38	
U37LP510	1,000 Ud	Aparcamiento modelo BARRERA	174,29	174,29	
TOTAL PARTIDA					187,67
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
D36LA305	Ud	BANCO DE MADERA DE IROKO 180 CM.			
		Ud. Suministro y colocación de banco de madera barnizada de 1,80 m de longitud, estructura y patas de fundición, asiento y respaldo cuvo con tabillas de madera de Iroko de 5 cm de ancho, totalmente colocado.			
U01AA501	0,250 Hr	Cuadrilla A	38,23	9,56	
U37LA305	1,000 Ud	Banco madera de L= 1,80 m	251,99	251,99	
TOTAL PARTIDA					261,55
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
D36LE005	Ud	FUENTE FUNDIC. AURRERA-CRIME			
		Ud. Suministro y colocación (sin incluir solera) de fuente de hierro fundido de 1ª calidad AURRERA modelo Crimea			
U01AA501	0,400 Hr	Cuadrilla A	38,23	15,29	
U37LE001	1,000 Ud	Fuente fundic. AURRERA-Crimea	470,05	470,05	
TOTAL PARTIDA					485,34
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
D36LJ505	ud	PAPELERA MODELO TAJO			
		Ud. Suministro y colocación (sin incluir solera) de papelera modelo TAJO con soporte y contenedor de acero de			
U01AA501	0,300 Hr	Cuadrilla A	38,23	11,47	
U37LJ505	1,000 Ud	Papelera modelo TAJO	94,66	94,66	
TOTAL PARTIDA					106,13
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SEIS EUROS con TRECE CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C 009 LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS					
D54QAQ02	PA	PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO DE LIMPIEZA Y TERMINACIÓN			
		Partida alzada de abono íntegro para limpieza y terminación de las obras. Comprende la limpieza final de las obras ejecutadas y la retirada de todo el material de obra y elementos auxiliares, así como aquellas otras activiades Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA					3.000,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL EUROS					
CAPÍTULO C 010 SEGURIDAD Y SALUD					
D54QAQ020	PA	Partida Alzada a justificar de Seguridad y Salud			
		Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA					10.936,40
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL NOVECIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS					
CAPÍTULO C 011 GESTIÓN DE RESIDUOS					
D54QAQ021	PA	Partida Alzada a justificar de Gestión de residuos			
		Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA					23.812,25
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES MIL OCHOCIENTOS DOCE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS					



Anejo nº21. Plan de obra

1. Introducción.....2

2. Plan de obra2



Anejo 21. Plan de obra

1. Introducción

En el presente anejo se recoge el Plan de Obra que contendrá la previsible financiación de la obra durante el período de ejecución y los plazos en los que deberán ser ejecutadas las distintas partes fundamentales en que pueda descomponerse la obra, determinándose los importes que corresponderá abonar durante cada uno de ellos, de acuerdo al cumplimiento del artículo 132 del Reglamento General de Contratación de Obras del Estado.

A la hora de determinar la duración total estimada de la realización de los trabajos, se ha procedido teniendo en cuenta el número total de horas de mano de obra contabilizadas en el Anejo 20. Justificación de precios. De esta manera, contando con el número previsto de trabajadores y el número de horas que trabajan en un año, se ha estimado la duración total de los trabajos.

Para la elaboración del presente plan de obra se ha tenido presente el orden en que deberán desarrollarse los diferentes trabajos que comprende el proyecto y los rendimientos esperables en las distintas tareas para su distribución en el tiempo. Para la estimación del tiempo de duración de cada trabajo, se han consultado proyectos de características similares.

Así pues, en el presente anejo se tiene como objetivo el elaborar un programa del posible desarrollo de las obras en el tiempo de manera que se lleven a cabo en duración y coste óptimo.

Cabe destacar que dicho programa tiene un carácter meramente orientativo, y que no resulta vinculante para el contratista.

2. Plan de obra

El plazo de ejecución de las obras del presente proyecto será de SIETE (7) meses. Como ya se ha comentado en el primero apartado, este plazo es meramente orientativo, debiéndose fijar el plazo definitivo en el Pliego de Cláusulas Administrativas.

Dado que tiene una duración inferior a un año, en este proyecto no será necesaria la utilización de las fórmulas de revisión de precios.

En la página siguiente se muestra el diagrama que recoge el programa planteado.

Como puede observarse en él, el trabajo se distribuye de manera que las partidas que más tiempo emplean con la de seguridad y salud y la de gestión de residuos. Esto se debe a que estarán presentes durante la ejecución de toda la obra.

Las siguientes partidas que más tiempo consumen son las correspondientes a estructuras, mobiliario urbano y jardinería y firmes y pavimentos. El peso de la pasarela en cuanto al tiempo que abarca su construcción es perfectamente entendible debido al tipo de trabajo del que se trata. Por otro lado, que la partida de mobiliario urbano y jardinería tenga un peso importante también resulta lógico, dadas las características del proyecto y la gran cantidad de superficie de zona verde proyectada.

En primer lugar se realiza el despeje y desbroce de los terrenos afectados, así como la demolición y retirada de las edificaciones en ruinas presentes. Una vez se estén finalizando los trabajos de limpieza previos, se procederá con el movimiento de tierras.

De manera simultánea a las obras de movimiento de tierras, puede darse comienzo a la construcción de la pasarela ciclista, puesto que el lugar por el que discurre no se ve afectado por tales movimientos.

En cuanto hayan finalizado los movimientos de tierras, puede darse comienzo a las obras que comprenden firmes y pavimentos, tanto en el carril como en el acondicionamiento proyectado. Una vez se estén finalizando los trabajos de firmes, puede darse comienzo a las tareas relacionadas con el drenaje, la iluminación y la señalización, el balizamiento y las defensas.

Una vez terminados estos trabajos, se procederá con los correspondientes a mobiliario urbano y jardinería, que serían ya los trabajos finales. Por último, se llevará a cabo la limpieza y terminación de las obras.



Anejo 21. Plan de obra

Es de destacar que el mes en que más recursos se consumen corresponde al mes 4, el ecuador de la actuación. Esto se debe a la coincidencia en el tiempo de los trabajos relacionaos con la pasarela y los firmes, junto con el drenaje y parte de la iluminación. Esto se debe al gran peso que tienen los dos primeros capítulos mencionados dentro de la obra, que sobre el total representan el 37,26% y el 21,84% respectivamente.



Anejo 21. Plan de obra

	MES							TOTAL	%
	1	2	3	4	5	6	7		
Trabajos previos y demoliciones	21006,45	21006,45						42012,90	5,74
Movimiento de tierras		47137,08						47137,08	6,44
Estructuras		90905,46	90905,46	90905,46				272716,37	37,26
Firmes y pavimentos			79925,95	79925,95				159851,91	21,84
Drenaje				22910,74				22910,74	3,13
Iluminación				20579,87	20579,87			41159,75	5,62
Señalización, baliz. y defensas					32587,91			32587,91	4,45
Mobiliario urbano y jardinería					25253,76	25253,76	25253,76	75761,27	10,35
Limpieza y terminación							3000	3000,00	0,41
Seguridad y salud	1562,41	1562,41	1562,41	1562,41	1562,41	1562,41	1562,41	10936,87	1,49
Gestión de residuos	3401,75	3401,75	3401,75	3401,75	3401,75	3401,75	3401,75	23812,25	3,25

TOTAL	25970,61	164013,15	175795,57	219286,18	83385,7	30217,92	33217,92	731887,05
ACUMULADO	25970,61	189983,76	365779,33	585065,51	668451,21	698669,13	731887,05	731887,05
% PARCIAL	3,55	22,41	24,02	29,96	11,39	4,13	4,54	100
% ACUMULADO	3,55	25,96	49,98	79,94	91,33	95,46	100,00	100

Alejandro Romero Álvarez



Anejo nº22. Clasificación del contratista

1. Introducción.....2

2. Clasificación del contratista.....2

2.1. División.....2

2.2. Categorías de clasificación de los contratos de obras.....2

2.3. Clasificación.....3

1. Introducción

El objetivo de este apartado del presente anejo es establecer, conforme al Real Decreto 773/2015, por el que se modifica el Reglamento General de la Ley de Contratos con las Administraciones Públicas, la clasificación exigible al contratista de la obra con el fin de garantizar su adecuada cualificación para el correcto desarrollo de la misma. Esta clasificación es meramente orientativa, careciendo de carácter contractual, y es obligatoria, por ser el presupuesto de este proyecto superior a los 500.000 euros, como establece el artículo 65 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

El artículo 67 del Real Decreto Legislativo 3/2011 establece que los contratos se dividan en grupos generales y subgrupos, por su peculiar naturaleza, y dentro de estos por categorías, en función de su cuantía. La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor íntegro del contrato, cuando la duración de este sea igual o inferior a un año. Esta división no se ha visto afectada por las modificaciones introducidas por el Real Decreto 773/2015.

2. Clasificación del contratista

De acuerdo con los criterios establecidos, será condición necesaria para que una serie de trabajos relacionados puedan ser englobados dentro de un grupo o subgrupo que posean un importe superior al 20% del Presupuesto de Ejecución Material.

Así pues, la clasificación del contratista se compone de los siguientes apartados:

- Grupo: denominado mediante una letra mayúscula.
- Subgrupo: identificado mediante un número.
- Categoría: identificado mediante un número.

2.1. División

Los grupos y subgrupos de aplicación establecidos para la clasificación en contratos de obras que corresponden al presente proyecto son:

Grupo A) Movimientos de tierras y perforaciones.

Subgrupo 1. Desmontes y vaciados.

Subgrupo 2. Explanaciones.

Grupo C) Edificaciones.

Subgrupo 1. Demoliciones.

Subgrupo 8. Carpintería de madera.

Grupo G) Viales y pistas.

Subgrupo 3. Con firmes de hormigón hidráulico

Subgrupo 4. Con firmes con mezclas bituminosas.

Subgrupo 5. Señalizaciones y balizamientos viales.

Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica.

Grupo I) Instalaciones eléctricas

Subgrupo 1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos.

Grupo K) Especiales

Subgrupo 6. Jardinería y plantaciones.

2.2. Categorías de clasificación de los contratos de obras

Los contratos de obras se clasifican en categorías según su cuantía. La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor estimado del contrato, cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior.

Las categorías de los contratos de obras son:

- Categoría 1: si su cuantía es inferior o igual a 150000 €.
- Categoría 2: si su cuantía es superior a 150000 € e inferior o igual a 360000 €.
- Categoría 3: si su cuantía es superior a 360000 € e inferior o igual a 840000 €.
- Categoría 4: si su cuantía es superior a 840000 € e inferior o igual a 2400000 €.
- Categoría 5: si su cuantía es superior a 2400000 € e inferior o igual a 5000000 €.
- Categoría 6: si su cuantía es superior a 5000000 €.



Anejo 22. Clasificación del contratista

Las categorías 5 y 6 no serán de aplicación en los subgrupos pertenecientes a los grupos I, J y K. Para dichos subgrupos, la máxima categoría de clasificación será la categoría 4, y dicha categoría será de aplicación a los contratos de dichos subgrupos cuya cuantía sea superior a 840000 €.

Grupo G

- **Categoría 2**

2.3. Clasificación

A continuación se muestra una tabla que recoge el porcentaje de cada uno de los grupos respecto del Presupuesto de Ejecución Material (P.E.M.):

GRUPO	SUBGRUPO	IMPORTE [€]	% GRUPO	% SUBGRUPO
A) Movimiento de tierras	1. Desmontes y vaciados	65128,78	9,45	8,9
	2. Explanaciones	4047,06		0,55
C) Edificaciones	1. Demoliciones	470,49	37,32	0,06
	8. Carpintería de madera	272716,37		37,26
G) Viales y pistas	3. Con firmes de hormigones hidráulicos	118602,81	26,11	16,2
	4. Con firmes de mezclas bituminosas	9762,11		1,33
	5. Señalizaciones y balizamientos viales	32587,91		4,44
	6. Obras viales sin clasificación específica	30293,2		4,14
I) Instalaciones eléctricas	1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos	41159,75	5,62	5,62
K) Especiales	6. Jardinería y plantaciones	34802,86	4,75	4,75

De este modo, la clasificación a exigir al contratista será la siguiente:

Grupo B

- **Subgrupo 8**
 - **Categoría 2**



Anejo nº23. Presupuesto para el conocimiento de la Administración

1. Introducción.....2

2. Presupuesto Base de Licitación más IVA2

3. Presupuesto de expropiaciones2

4. Presupuesto para el conocimiento de la Administración2



1. Introducción

En el presente anejo se indica el Presupuesto base de licitación más IVA, el Presupuesto de expropiaciones y el Presupuesto para el conocimiento de la Administración.

El presupuesto completo se encuentra desarrollado en el Documento 4. Presupuesto.

2. Presupuesto Base de Licitación más IVA

El Presupuesto Base de Licitación más IVA de la obra asciende a la cantidad de UN MILLÓN CINCUENTA Y TRES MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS (1.053.844,19 €).

3. Presupuesto de expropiaciones

El Presupuesto de expropiaciones es de CINCUENTA Y NUEVE MIL SETECIENTOS DIECINUEVE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS (59.719,08 €).

4. Presupuesto para el conocimiento de la Administración

El Presupuesto para el conocimiento de la Administración se obtiene añadiendo al Presupuesto Base de Licitación más IVA el Presupuesto de expropiaciones.

El presupuesto total para el conocimiento de la Administración asciende a la cantidad de UN MILLÓN CIENTO TRECE MIL QUINIENTOS SESENTA Y TRES MIL EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS (1.113.563,27 €).



Anejo 24. Reportaje fotográfico

Anejo nº24. Reportaje fotográfico

1. Introducción.....	2
2. Reportaje fotográfico.....	2

Anejo 24. Reportaje fotográfico

1. Introducción

El presente anejo tiene como objetivo mostrar el estado actual de la zona de proyecto.

Las fotos han sido tomadas en verano de 2017.

Se mostrarán las fotografías por orden desde el punto de inicio de la vía ciclista y la ubicación de la nueva zona verde hasta el punto final del carril bici y su conexión con el carril bici existente.

2. Reportaje fotográfico



Fotografía 1



Fotografía 2



Fotografía 3

Anejo 24. Reportaje fotográfico



Fotografía 4



Fotografía 5

Anejo 24. Reportaje fotográfico



Fotografía 6



Fotografía 7

Alejandro Romero Álvarez

Anejo 24. Reportaje fotográfico



Fotografía 8

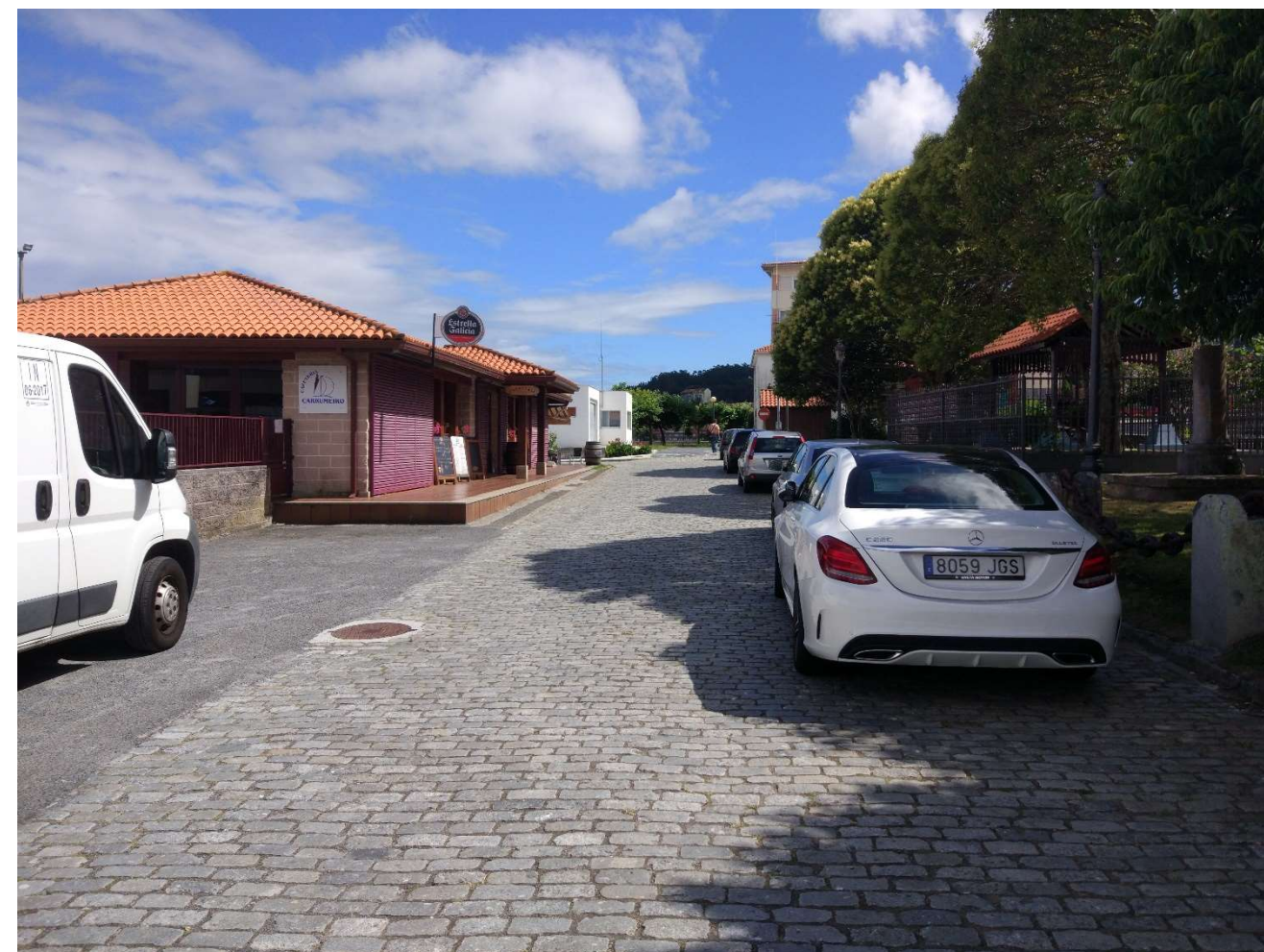


Fotografía 9

Anejo 24. Reportaje fotográfico



Fotografía 10



Fotografía 11

Anejo 24. Reportaje fotográfico



Fotografía 12



Fotografía 13

Anejo 24. Reportaje fotográfico



Fotografía 14



Fotografía 15

Anejo 24. Reportaje fotográfico



Fotografía 16



Fotografía 17

Anejo 24. Reportaje fotográfico



Fotografía 18



Fotografía 19

Anejo 24. Reportaje fotográfico

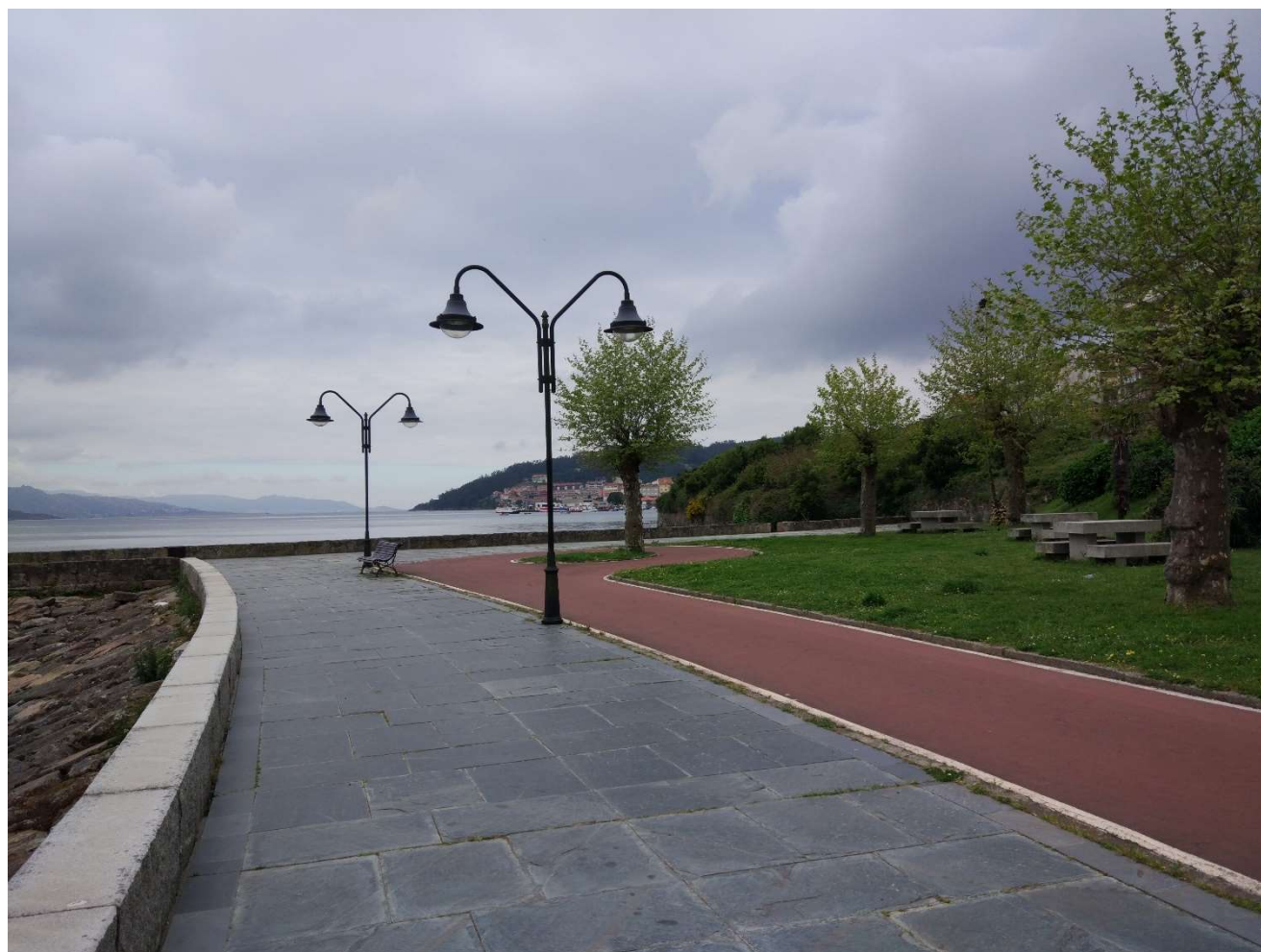


Fotografía 20



Fotografía 21

Anejo 24. Reportaje fotográfico



Fotografía 22



Fotografía 23



Anejo nº25. Estudio de Seguridad y Salud

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA

1. OBJETO DEL ESTUDIO
2. CARACTERIZACIÓN DE LAS OBRAS
 - 2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y SITUACIÓN
 - 2.2. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA
 - 2.3. ACCESOS A LAS OBRAS
 - 2.4. CENTROS ASISTENCIALES
 - 2.5. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LAS OBRAS
3. RIESGOS
 - 3.1. RIESGOS PROFESIONALES
 - 3.2. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS
4. PREVENCIÓN DE RIESGOS
 - 4.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES
 - 4.2. PROTECCIONES COLECTIVAS
 - 4.3. MEDIDAS PREVENTIVAS EN LAS UNIDADES DE OBRA MÁS REPRESENTATIVAS
 - 4.4. MAQUINARIA DE OBRA
 - 4.5. FORMACIÓN
 - 4.6. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS
5. PREVENCIÓN DE RIESGOS A TERCEROS
6. PREVENCIÓN DE RIESGOS POR INTERFERENCIAS
7. PREVENCIÓN DE RIESGOS POR SEÑALIZACIÓN

DOCUMENTO Nº2. PLANOS

DOCUMENTO Nº3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. INTRODUCCIÓN
2. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN
3. COMIENZO DE LAS OBRAS
4. OBLIGACIONES EMPRESARIALES
5. OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS
6. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES
7. CONDICIONES DE USO DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN
 - 7.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES
 - 7.2. PROTECCIONES COLECTIVAS
8. NORMAS DE SEGURIDAD
9. SERVICIOS DE PREVENCIÓN
10. VIGILANTE DE SEGURIDAD Y COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD
11. INSTALACIONES MÉDICAS
12. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR
13. ENCARGADO DE SEGURIDAD
 - 13.1. NORMAS GENERALES DE ACTUACIÓN PARA EL ENCARGADO DE SEGURIDAD
 - 13.2. NORMAS ESPECÍFICAS DE ACTUACIÓN DEL ENCARGADO DE SEGURIDAD
14. LIBRO DE INCIDENCIAS
15. FORMACIÓN E INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES
16. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD



DOCUMENTO Nº4. PRESUPUESTO

1. LISTADOS
2. CUADRO DE DESCOMPUESTOS
3. MEDICIONES
4. CUADRO DE PRECIOS Nº1
5. CUADRO DE PRECIOS Nº2
6. PRESUPUESTO
7. RESUMEN DEL PRESUPUESTO



Anejo 25. Estudio de Seguridad y Salud. Memoria

4.6. Medicina preventiva y primeros auxilios.....8

5. Prevención de riesgos de daños a terceros.....8

6. Prevención de riesgos por interferencias.....8

7. Prevención de riesgos por señalización.....8

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA

1. Objeto del estudio2

2. Caracterización de las obras2

2.1. Descripción de las obras y situación.....2

2.2. Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra.....2

2.3. Accesos a las obras.....2

2.4. Centros asistenciales.....3

2.5. Unidades constructivas que componen las obras3

3. Riesgos3

3.1. Riesgos profesionales.....3

3.2. Riesgos de daños a terceros5

4. Prevención de riesgos.....5

4.1. Protecciones individuales5

4.2. Protecciones colectivas.....5

4.3. Medidas preventivas en las unidades de obra más representativas5

4.4. Maquinaria de obra6

4.5. Formación8



1. Objeto del estudio

El presente Estudio de Seguridad y Salud se elabora de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en las obras de construcción, en el que se cumpla:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas.
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Este estudio establece, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto a la prevención de riesgos laborales, de enfermedades profesionales y de daños a terceros, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores.

En él se deberán precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra. A tal efecto, deberá contemplar la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello; la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia.

El Contratista estará obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud en el que desarrolle, analice y complete, en función de su sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el presente estudio.

2. Caracterización de las obras

2.1. Descripción de las obras y situación.

El presente proyecto de fin de grado comprende la realización de un carril bici que une los municipios de Cee y Corcubión, concretamente las playas urbanas de ambos ayuntamientos. Además de esto, se plantea el acondicionamiento del entorno de la playa de Quenxe, en el Concello de Corcubión, creando un nuevo espacio verde de uso público.

La citada vía ciclista contará con 4 tramos bien diferenciados, que se distinguen por la tipología de vía que se emplea en cada uno de ellos. El primer tramo cuenta con una senda bici de uso compartido con los peatones. El segundo tramo corresponde con un carril bici sobre adoquín que atraviesa la zona portuaria del muelle de Corcubión. El tercer tramo se soluciona con la realización de una pasarela de madera exclusiva para uso ciclista. El cuarto y último tramo, en el que se proyecta un carril bici bidireccional sirve de conexión con el carril bici existente que bordea la playa urbana del Concello de Cee.

El parque de nueva construcción contempla la creación de 4 espacios. Uno de ellos destinado a los usuarios ciclistas, con zona de aparcabici y de reparación. Otro lo conforma una zona de juegos infantiles, con diversos elementos destinados al ocio de los más pequeños. El tercer espacio lo ocupa un pinar de nueva plantación, mientras que el cuarto se destina a la creación de una zona de merendero, con mesas y parrillas.

2.2. Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra

El presupuesto figura en el Documento 4: Presupuesto.

El plazo de ejecución previsto es de SIETE (7) MESES.

Se prevé un número máximo de personas trabajando simultáneamente de 10.

2.3. Accesos a las obras

El acceso a las obras se realizará por las vías de comunicación existentes

2.4. Centros asistenciales

Como centros médicos de urgencia se recomiendan:

- Hospital Comarcal Virxe da Xunqueira. Paseo do Alcalde Pepe Sánchez, 7, 15270 Cee, La Coruña. Teléfono 981 70 60 10.
- Centro de Salud de Corcubión. Calle del Campo da Viña, 15130 Corcubión, La Coruña. Teléfono 981 74 55 52.

2.5. Unidades constructivas que componen las obras

- Trabajos previos y demoliciones.
- Movimientos de tierras.
- Firmes y pavimentos.
- Señalización, balizamiento y defensas.
- Drenaje.
- Estructuras.
- Iluminación.
- Mobiliario urbano y jardinería.
- Limpieza y terminación de las obras.

3. Riesgos

3.1. Riesgos profesionales

En desbroce y movimiento de tierras:

- Atropellos por maquinaria y vehículos
- Atrapamientos
- Colisiones
- Vuelco de maquinaria
- Caídas a distinto nivel
- Golpes y proyecciones

- Vuelco de material
- Desprendimientos
- Interferencia con líneas eléctricas
- Polvo
- Ruido

En colocación de tubería:

- Atropellos por maquinaria y vehículos
- Atrapamientos por maquinaria y vehículos
- Colisiones y vuelcos
- Interferencia con líneas eléctricas
- Polvo

En transporte y vertidos por tierra:

- Accidentes y vuelcos.
- Atropellos.
- Caídas de material de la maquinaria.
- Accidentes por interferencias de cajas de camión, grúas u otros elementos móviles con líneas eléctricas o pasos inferiores.
- Polvo.
- Colisiones por circulación en zonas de poca visibilidad, falta de dirección o señalización en las maniobras en zonas de trabajo.
- Interferencias con otros vehículos fuera de las áreas de trabajo.
- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
- Vibraciones sobre las personas.
- Ruido ambiental.

En demolición de pavimentos:

- Atropellos por maquinaria y vehículos
- Cortes con cascotes y elementos salpicados de la demolición
- Polvo



Anejo 25. Estudio de Seguridad y Salud. Memoria

- Ruido

En ejecución de pavimentos y aceras:

- Atropellos por maquinaria y vehículos
- Atrapamientos por maquinaria y vehículos
- Colisiones y vuelcos
- Por utilización de productos bituminosos
- Salpicaduras
- Polvo
- Ruido

En obras de drenaje:

- Atropellos por maquinaria y vehículos
- Atrapamientos
- Caídas de altura
- Colisiones y vuelcos
- Caída de objetos
- Cortes y golpes
- Interferencia con líneas eléctricas
- Polvo

En señalización y remate:

- Atropellos por maquinaria y vehículos
- Atrapamientos
- Colisiones y vuelcos
- Caídas de altura
- Caída de objetos
- Cortes y golpes

En ejecución de obras de fábrica:

- Golpes contra objetos

- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos
- Heridas punzantes en pies y manos
- Salpicaduras de hormigón en ojos
- Erosiones y contusiones en manipulación
- Atropellos por maquinaria
- Atrapamientos por maquinaria
- Heridas por máquinas cortadoras

Además, riesgos producidos por agentes atmosféricos.

Maquinaria

Los riesgos derivados de la utilización de maquinaria más frecuentes son los siguientes:

- Vuelcos
- Hundimientos
- -Deslizamientos
- Choques con vehículos u otros elementos de la obra
- Ruido
- Explosión e incendios
- Atropellos
- Golpes y proyecciones
- Contactos con la energía eléctrica
- Caída por pendientes
- Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de agua y líneas de conducción de gas o de electricidad).Incendio
- Quemaduras
- Atrapamientos
- Proyección de objetos
- Caídas de personas desde las máquinas
- Ruidos propio y ambiental
- Vibraciones

- Los derivados de los trabajos pulverulentos
- Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas adversas
- Los propios del procedimiento elegido para el movimiento de tierras
- Incendio
- Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas adversas
- Descargas eléctricas
- Salpicaduras de lechada en ojos y piel

3.2. Riesgos de daños a terceros

- Riesgos derivados de los transportes
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos
- Riesgos derivados de las voladuras
- Riesgos derivados de los robos

4. Prevención de riesgos

4.1. Protecciones individuales

- Casco de seguridad no metálico, clase N, aislante para baja tensión, para todos los trabajadores en tierra y visitantes
- Guantes de uso general para manejo de materiales agresivos mecánicamente
- Guantes de neopreno
- Botas de agua homologadas, para trabajos en zonas húmedas o mojadas
- Botas de seguridad, clase III, para los trabajos de carga y descarga, manejo de materiales, tubos, etc
- Mono de trabajo o buzo, de color amarillo vivo, teniéndose en cuenta el Convenio

Colectivo Provincial, para todos los trabajadores

- Impermeables para casos de lluvia o con proyección de agua
- Gafas antipolvo para trabajos de perforación, etc
- Gafas contra impactos para trabajos donde puedan proyectarse partículas de taladros, martillos, etc
- Mascarilla antipolvo, para trabajos con ambiente pulvígeno
- Filtros para mascarilla
- Protectores acústicos para trabajadores con martillos, neumáticos, próximos a compresores, etc
- Cinturón de seguridad, clase A, tipo 2, en montaje de instalaciones de cantera y en aquellos trabajos de altura que careciesen de protección colectiva
- Cinturón antivibratorio para trabajadores con martillos neumáticos y maquinistas.
- Chalecos reflectantes, para señalistas y trabajadores en vías con tráfico
- Protectores auditivos

4.2. Protecciones colectivas

- Señales de tráfico
- Señales de seguridad
- Cintas de balizamiento
- Balizas luminosas
- Avisador acústico en máquinas
- Topes para desplazamiento de camiones
- Tacos para acopio de tubos
- Extintores para almacenes, locales, zonas con combustibles, etc
- Anclajes de cinturón de seguridad en cantera y en puntos donde sea necesario su uso
- Riego de las zonas donde los trabajos generen polvo

4.3. Medidas preventivas en las unidades de obra más representativas

Trabajos previos y demoliciones:

Anejo 25. Estudio de Seguridad y Salud. Memoria

- Se vigilará la existencia de posibles productos combustibles y retirarlos en caso de que existan
- Se protegerán adecuadamente las instalaciones de servicios públicos próximos (farolas, redes de agua, alcantarillado, etc.)
- El orden de ejecución de los trabajos será el estipulado por la Dirección Facultativa de obra
- La retrocargadora utilizada tanto en demolición por empuje como en desescombro estará dotada de cabina con pórtico de seguridad

Zanjas:

- Evitar presencia de personas en zona de trabajo
- Maniobras dirigidas por el señalista
- Velocidad reducida
- Tajo limpio y ordenado
- Utilizar escalera para bajar a la zona
- No cargar en exceso la cuchara. No cargar en exceso el camión.
- Estudio del terreno. Talud adecuado. No acopiar material borde zanja.
- Rampas con pendiente y anchura adecuada
- Vigilancia después de la lluvia
- Buen asentamiento de las máquinas
- Vallas zona de trabajo
- Señalización
- Señalizar zona carga y descarga
- Balizamiento
- Entibación si fuera preciso
- Barandillas borde de zanja

Relleno y compactación:

- Tajo limpio y ordenado
- Utilizar escalera para bajar a la zanja
- Retirar la entibación por fases

- No inutilizar protección partes móviles
- No acopiar material borde zanjas

Pavimentación y aceras:

- Tajo limpio
- Evitar la presencia de personas en la zona de trabajo
- Atención al partir bordillos
- Conexiones adecuadas

Estructuras:

- Aplastamientos por desprendimiento de tierras
- Caídas a distinto nivel
- Golpes
- Dermatitis por contacto con lechada

4.4. Maquinaria de obra

A continuación se indican medidas para prevención de riesgos en relación a la maquinaria de obra más significativa.

Retroexcavadora

- No se admitirán en ésta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.



Anejo 25. Estudio de Seguridad y Salud. Memoria

- Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en ésta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en ésta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Sé prohíbe en la zona la realización de trabajos la permanencia de personas.
- Se prohibirá en ésta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.
- Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.
- A los maquinistas de éstas máquinas se les comunicará por escrito la correspondiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

Camión basculante

- Todos los camiones que realicen labores de transporte en ésta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las labores de carga y descarga estará el freno de mano puesto y las ruedas estarán inmovilizadas con cuñas.
- El izado y descenso de la caja se realizará con escalera metálica sujeta al camión.
- Si hace falta, las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por el encargado de seguridad.
- La carga se tapará con una lona para evitar desprendimientos.
- Las cargas se repartirán uniformemente por la caja, y si es necesario se atarán.

- El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al Jefe de la cuadrilla de carga y descarga. De ésta entrega quedará constancia con la firma del Jefe de cuadrilla al pie de éste escrito.
- Pedir guantes de trabajo antes de hacer trabajos de carga y descarga, se evitarán lesiones molestas en las manos.
- Usar siempre botas de seguridad, se evitarán golpes en los pies.
- Subir a la caja del camión con una escalera.
- Seguir siempre las indicaciones del Jefe del equipo, es un experto que vigila que no hayan accidente.
- Las cargas suspendidas se han de conducir con cuerdas y no tocarlas nunca directamente con las manos.
- No saltar a tierra desde la caja, peligro de fractura de los talones.

Compactadora

- Antes de poner en funcionamiento el pisón asegurarse que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras. Evitará accidentes.
- El pisón provoca polvo ambiental. Riegue siempre la zona a alisar, o utilice una máscara de filtro mecánico recambiable antipolvo.
- El pisón produce ruido. Utilice siempre casco o tapones antirruído. Evitará perder agudeza de oído o quedarse sordo.
- El pisón puede atraparle un pie. Utilice siempre calzado con la puntera reforzada.
- No deje el pisón a ningún operario, por inexperto puede accidentarse y accidentar a los otros compañeros.
- La posición de guía puede hacerle inclinar la espalda. Utilice una faja elástica y evitará la lumbalgia.
- Las zonas en fase de apisonar quedarán cerradas al paso mediante señalización según detalle de planos, en prevención de accidentes.
- El personal que tenga que utilizar las apisonadoras, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de ésta máquina.

Medidas Preventivas a seguir en los trabajos de carga y descarga.



4.5. Formación

Todo el personal recibirá tras su ingreso en la obra una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, además de las medidas de seguridad que deberán seguir.

Serán impartidos cursillos de socorrismo y primeros auxilios al personal más cualificado, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

4.6. Medicina preventiva y primeros auxilios

Se dispondrá en la obra de un botiquín con el material especificado.

Se informará en la obra del emplazamiento de diferentes centros médicos a los que trasladar a los posibles accidentados para un rápido y efectivo tratamiento. Además, se dispondrá en obra de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados, ambulancias, taxis, etc.

Todo el personal deberá pasar un reconocimiento médico previo que será repetido en el período de un año.

5. Prevención de riesgos de daños a terceros

Deberán ser señalizados según la normativa vigente los desvíos provisionales e intersecciones con las carreteras y caminos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que se requiera en cada caso.

Se señalizarán los accesos a la obra y se prohibirá el paso a toda persona ajena a la misma.

6. Prevención de riesgos por interferencias

Las principales interferencias que pueden existir en la obra serán conducciones de agua, conducciones eléctricas, conducciones de gas y conducciones de telecomunicaciones.

Se solicitará la colaboración de los diferentes suministradores y se dispondrá en la oficina de obra de sus direcciones y teléfonos, de forma que sea posible dirigirse a ellos con toda urgencia en caso de producirse algún daño.

7. Prevención de riesgos por señalización

Se deberá cuidar la señalización en relación a su colocación y almacenamiento, por lo que debe disponerse de un almacén de número suficiente, debido a las roturas y sustracciones que se puedan producir a lo largo de la obra.

Serán retiradas aquellas en las que hayan desaparecido las causas que motivan su colocación, así como se colocarán nuevas según aparezcan nuevas causas.

A Coruña, Septiembre de 2017

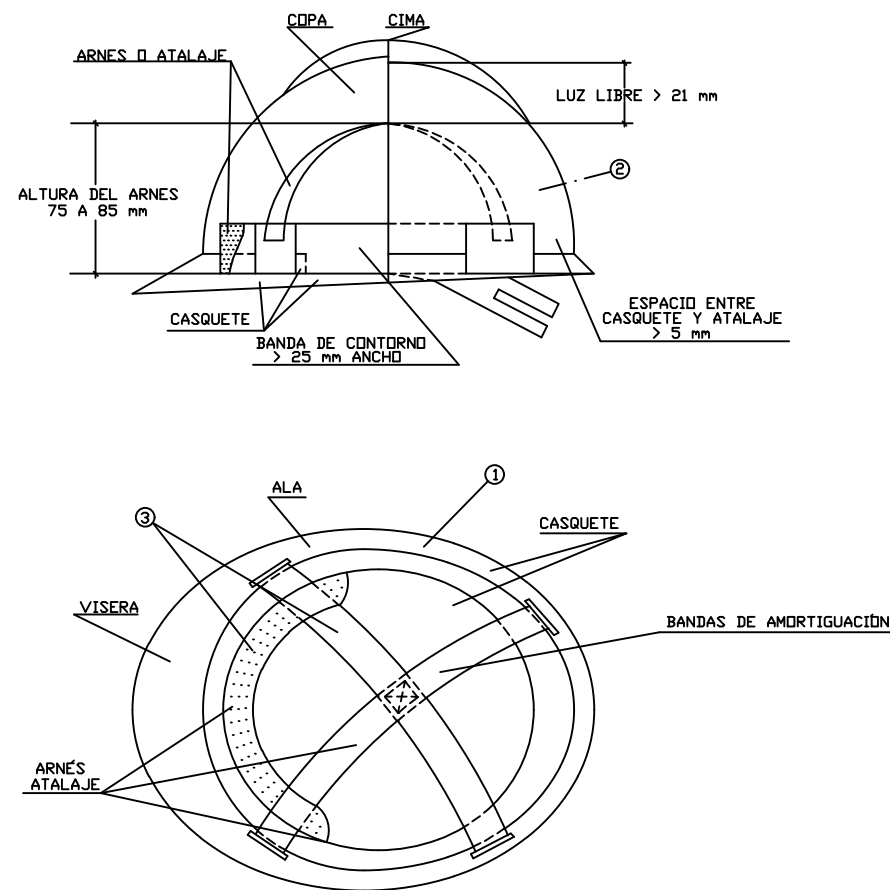
El autor del proyecto de fin de grado,

Fdo: Alejandro Romero Álvarez

Alejandro Romero Álvarez

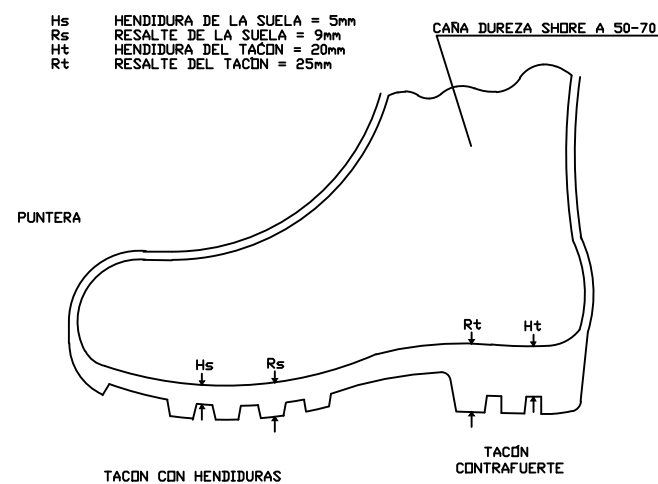


DOCUMENTO Nº2. PLANOS

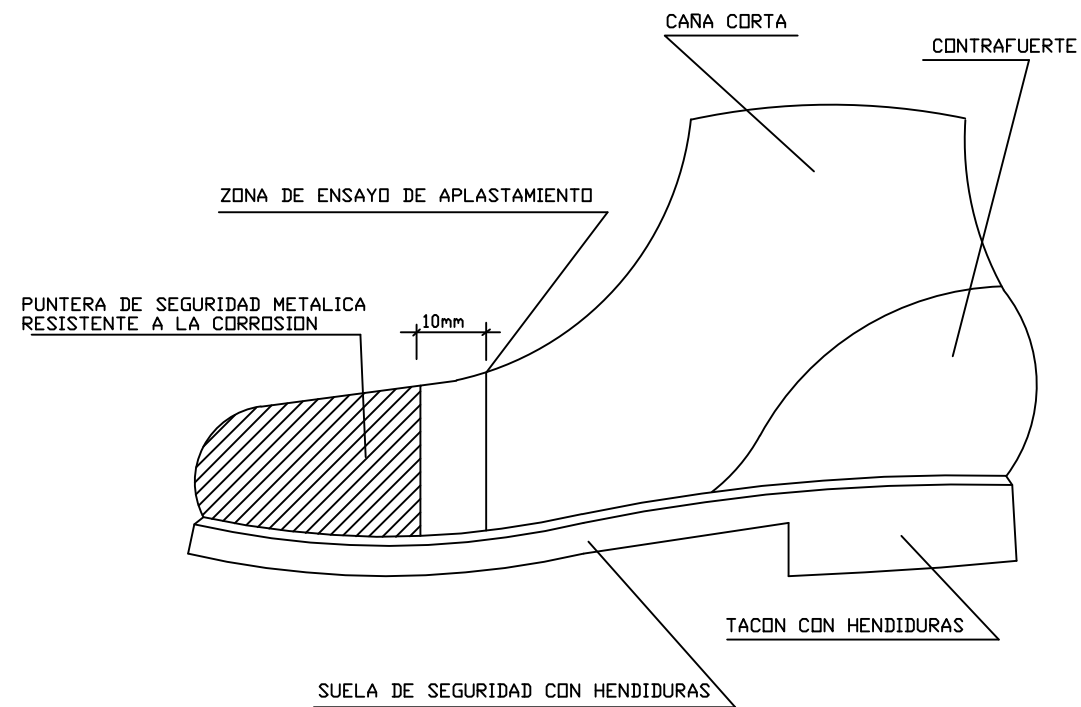


1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RIGIDO HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

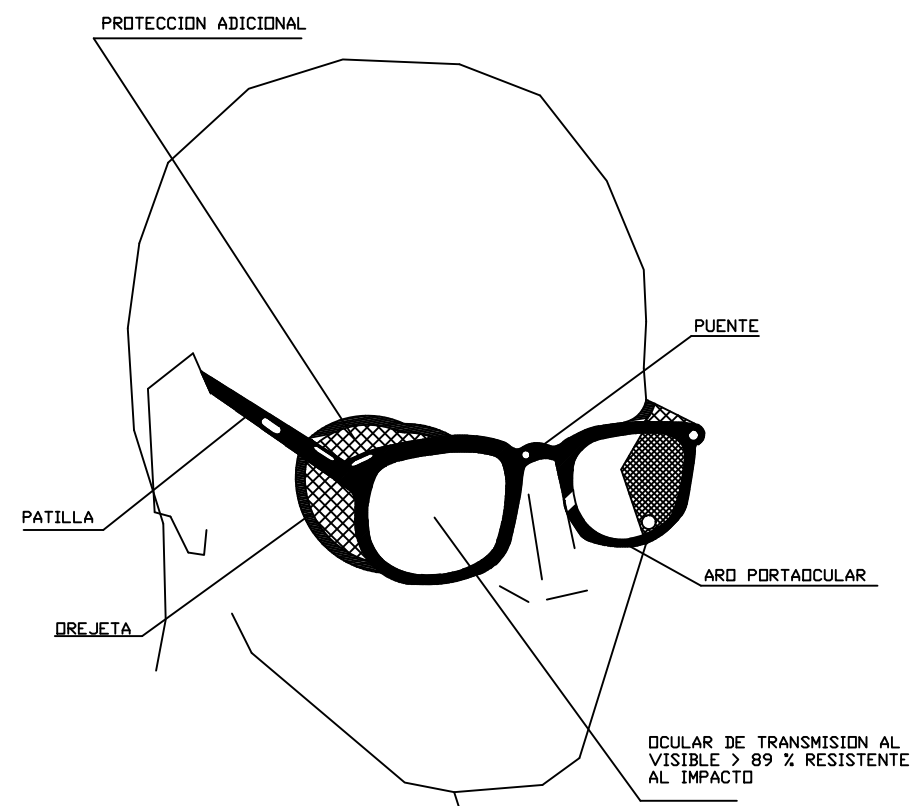
CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



BOTA DE SEGURIDAD DE CLASE III



GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS

TÍTULO DE PROYECTO:

CARRIL BICI ENTRE LAS LOCALIDADES DE CEE Y CORCUBIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LA ZONA

AUTOR:


ALEJANDRO ROMERO ÁLVAREZ

TÍTULO DE PLANO:

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

FECHA: SEPTIEMBRE 2017

ZONA: S/Z

ESCALA: S/E

NÚMERO DE PLANO:

1

Hoja 1 de 14

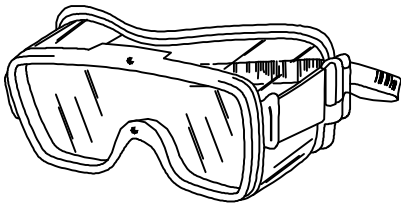
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

PROTECCION CRANEAL

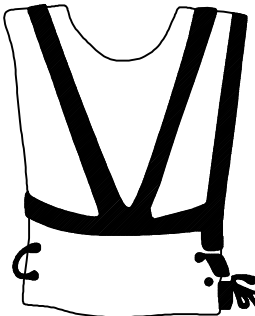


CASCO DE SEGURIDAD
con pantalla antiproyecciones
Visor abatible

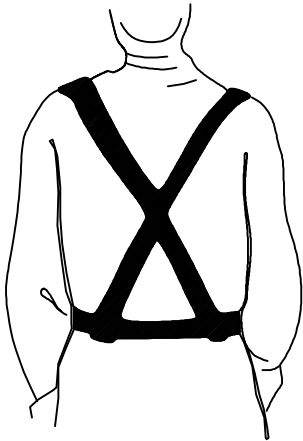
GAFAS CONTRA LOS IMPACTOS



PRENDAS DE SEÑALIZACIÓN PERSONAL

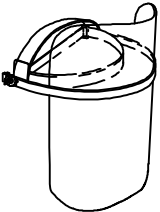


CHALECOS



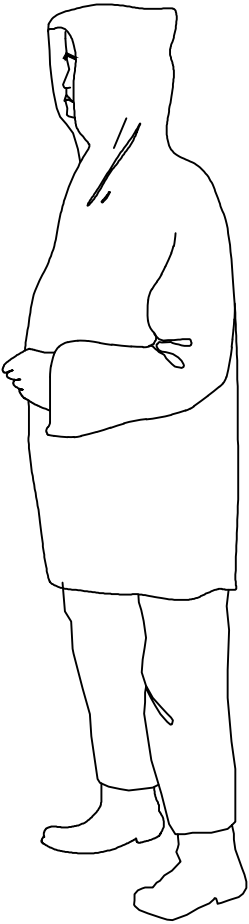
CORRAJE

PANTALLAS DE SEGURIDAD

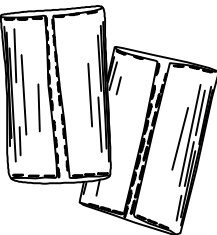


Pantalla de acetato transparente,
con adaptados a casco
Visor abatible

PRENDAS PARA LA LLUVIA



MANGUITOS



POLAINAS

BOTAS IMPERMEABLES DE MEDIA CAÑA



Piso antideslizante, con resistencia
a la grasa e hidrocarburos

BOTA PARA ELECTRICISTA

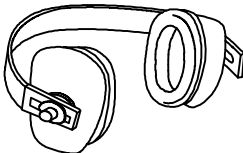


PUNTERA DE PLASTICO.
Trabajos para B.T. y
maniobras en B.T.

CASCOS PROTECTORES DEL RUIDO



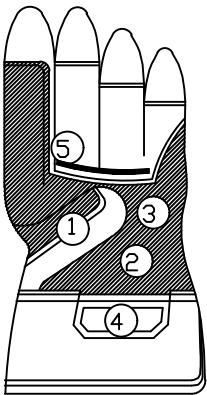
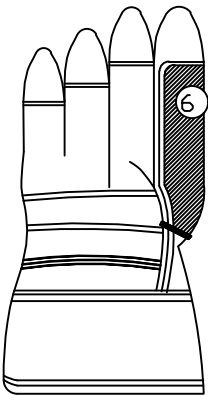
CLASE "A" arnes en la cabeza



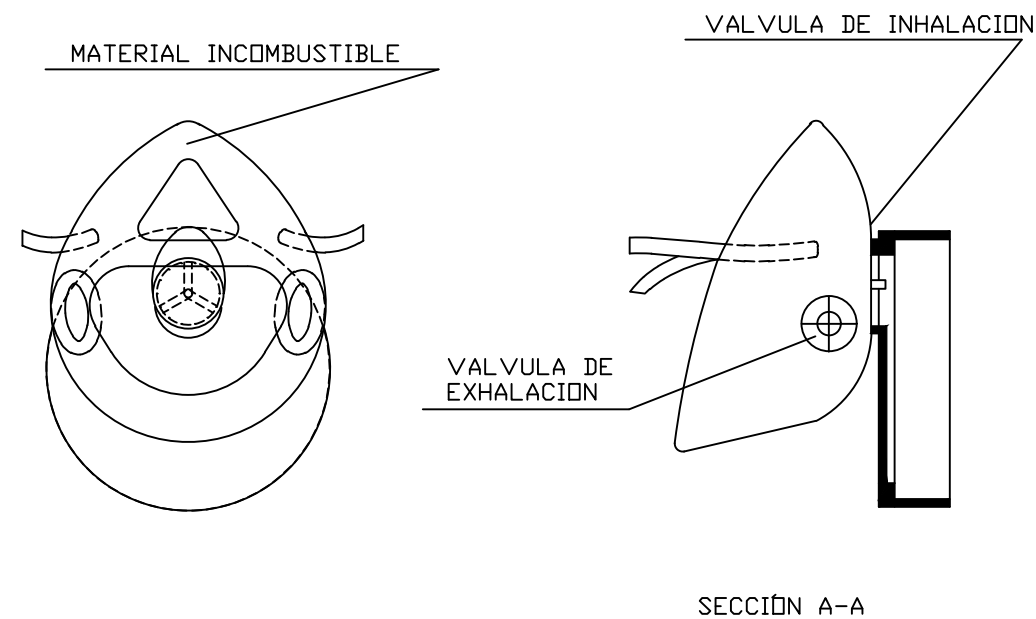
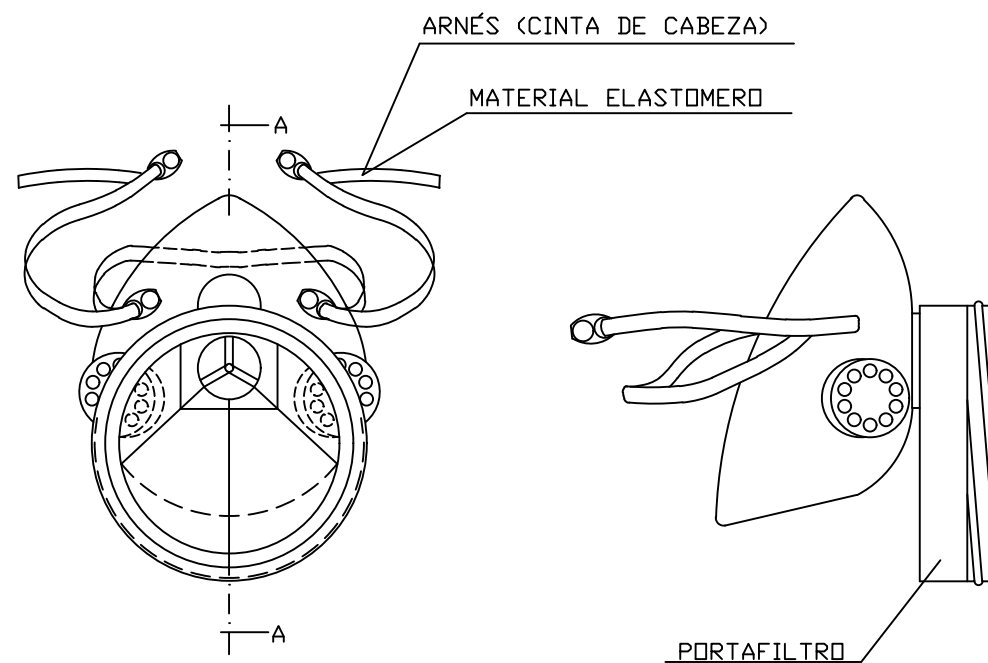
CLASE "B" arnes en la nuca

TRAJE IMPERMEABLE, compuesto por
chaqueta con capucha, bolsillos
de seguridad y pantalón

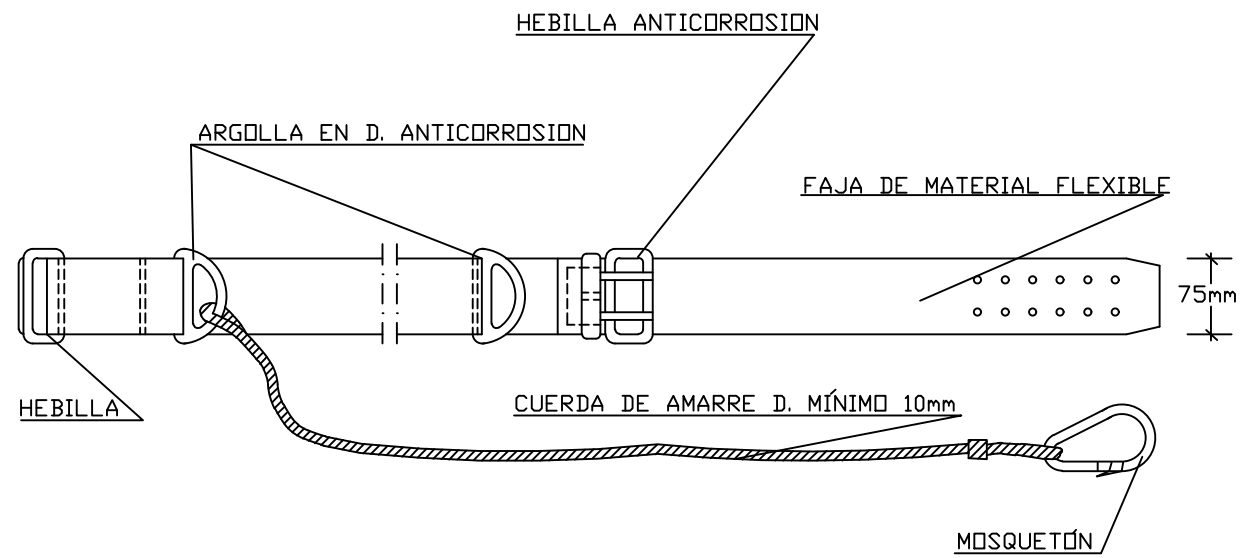
GUANTES DE CUERO FLOR Y LONETA



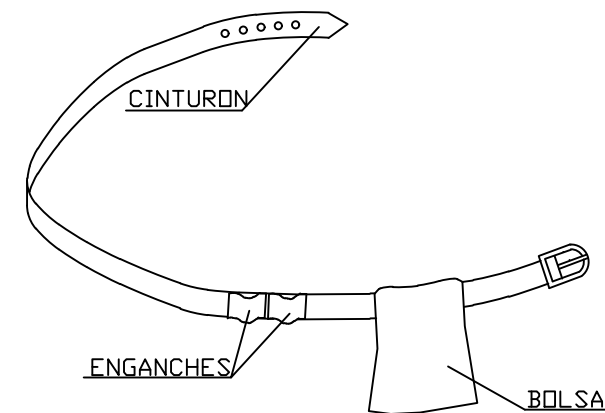
- 1 REFUERZO PROTECTOR DEL GUANTE
- 2 PIEL DE CUERO SELECCIONADA
- 3 FORRO (PROPORCIONA CONFORT)
- 4 REFUERZO PROTECTOR DEL GUANTE
- 5 PIEL DE CUERO SELECCIONADA
- 6 FORRO (PROPORCIONA CONFORT)



MASCARILLA ANTIPOLVO

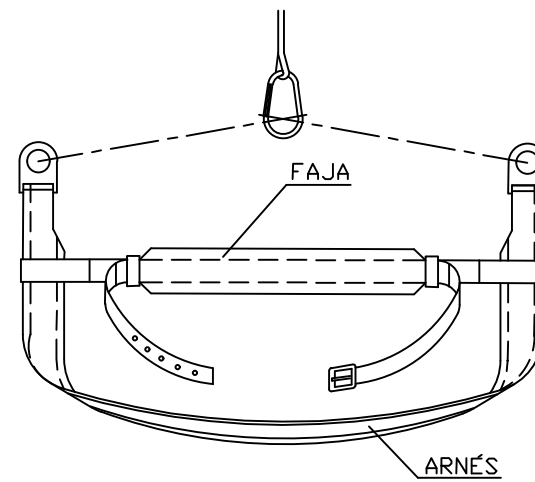
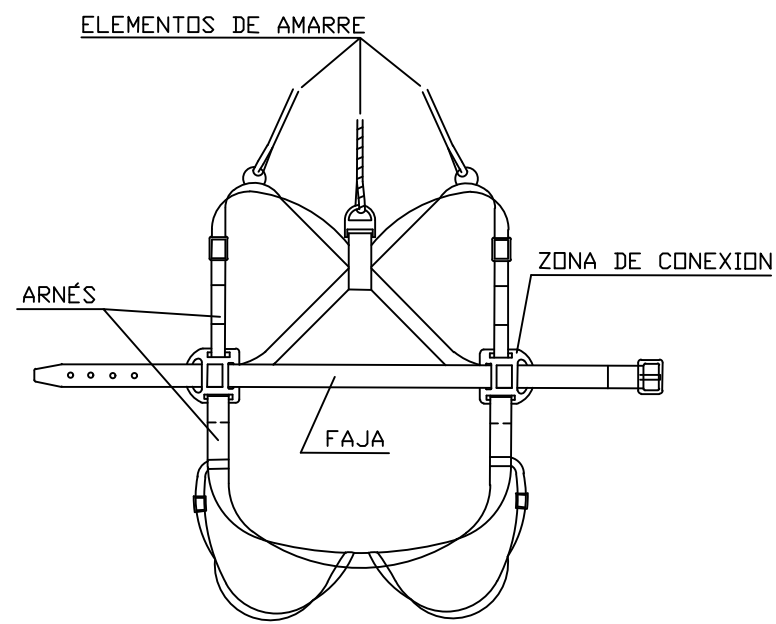


CINTURÓN DE SEGURIDAD CLASE A. TIPO 2



1. PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
2. EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
3. NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO

PORTAHERRAMIENTAS



Máscara de mano



Máscara fija



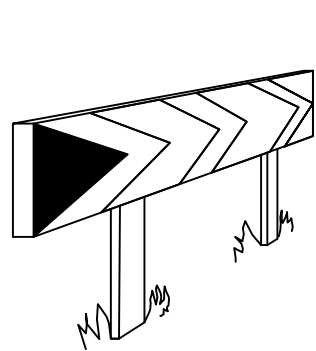
Guantes



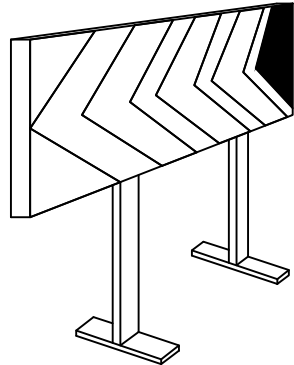
Peto o pechera



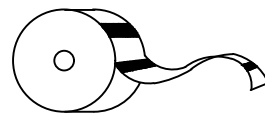
Calzado para soldador



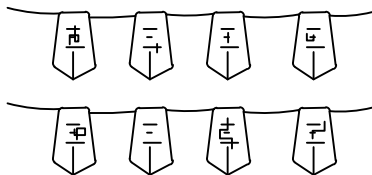
PANEIS DIRECCIONAIS PARA CURVAS



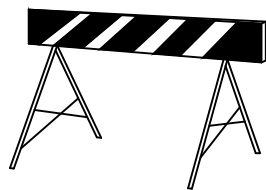
PANEIS DIRECCIONAIS PARA OBRAS



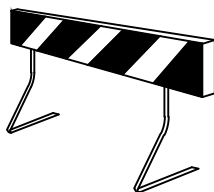
CINTA BALIZAMENTO REFLECTANTE



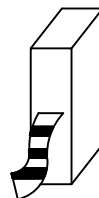
CORDÓN BALIZAMENTO



BARREIRA DE OBRA MODELO 2



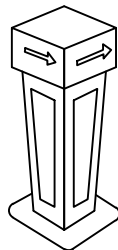
BARREIRA DE OBRA MODELO 1



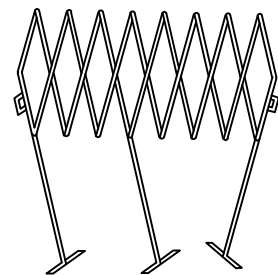
CINTA BALIZAMENTO PLÁSTICO



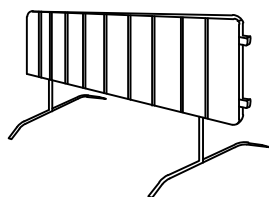
LAMPADA AUTÓNOMA FIXA
INTERMITENTE



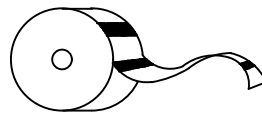
POSTE LUMINOSO



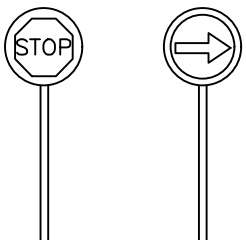
BARREIRA EXTENSIBLE



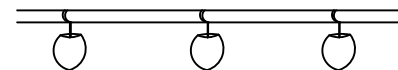
BARREIRA DE CONTENCIÓN DE PEÓNS



CINTA BALIZAMENTO PLÁSTICO



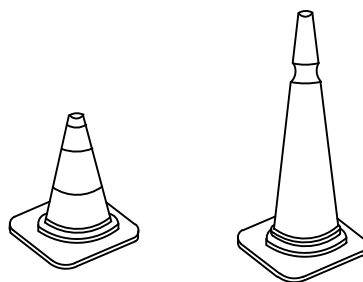
PALETAS MANUAIS
DE SEÑALIZACIÓN



PORTALAMPADAS DE PLÁSTICO



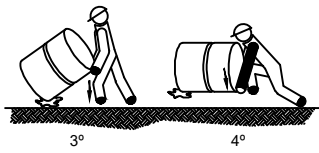
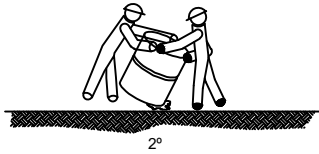
CORDÓN BALIZAMENTO
NORMAL E REFLEXIVO



CONOS

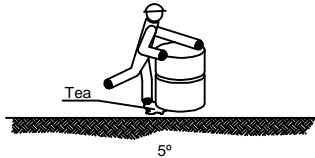
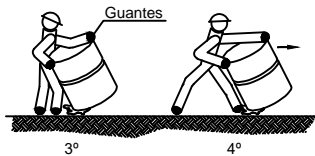
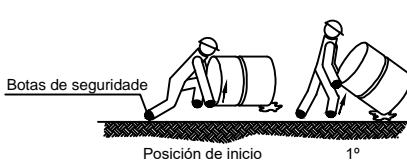
MOVIMIENTO DE CARGAS

— COMO TUMBAR.



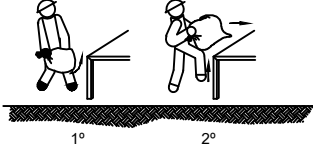
MANEXO CORRECTO DAS CARGAS
PARA PROTECCIÓN DA LOMBO
(MANEXO DE BIDÓNS POR UNHA PERSOA) (I)

— COMO ELEVAR.



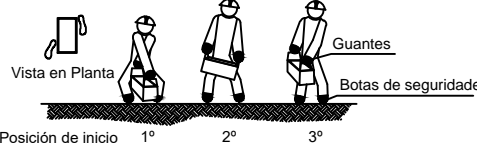
MANEXO CORRECTO DAS CARGAS
PARA PROTECCIÓN DA LOMBO
(MANEXO DE BIDÓNS POR UNHA PERSOA) (II)

— COMO DEPOSITAR SOBRE UNHA MESA OU BANCO.

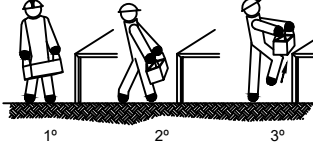


MANEXO CORRECTO DAS CARGAS
PARA PROTEXER A LOMBO
(MANEXO DE SACOS DE PAPEL E TEA) (I)

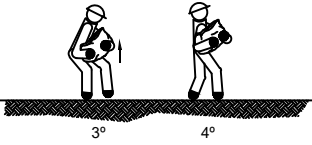
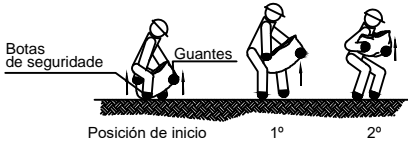
— COMO LEVANTAR E TRANSPORTAR.



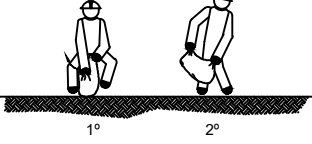
— COMO DEPOSITAR SOBRE UNHA MESA OU BANCO.



— COMO LEVANTAR E TRANSPORTAR EN DISTANCIAS CORTAS.

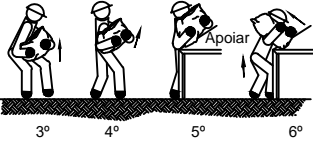


— COMO RECOLLER DO SOLO E TRANSPORTAR

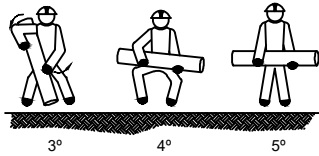


MANEXO CORRECTO DAS CARGAS
PARA PROTEXER A LOMBO
(MANEXO DE SACOS DE PAPEL E TEA) (II)

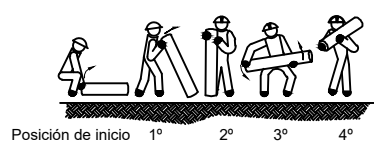
— COMO LEVANTAR E CARGAR SOBRE O OMBRO.



— COMO LEVANTAR E TRANSPORTAR.

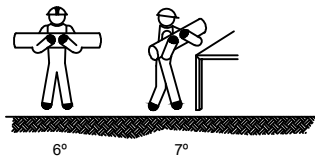
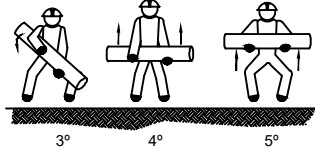


— COMO POÑER SOBRE O OMBRO E TRANSPORTAR



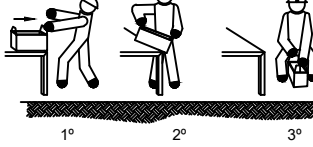
MANEXO CORRECTO DAS CARGAS
PARA PROTECCIÓN DO LOMBO
(MANEXO DE TUBOS E BARRAS) (I)

— COMO LEVANTAR, TRANSPORTARE
DEPOSITAR SOBRE UNHA MESA.

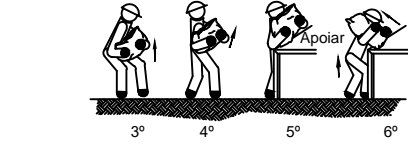


MANEXO CORRECTO DAS CARGAS
PARA PROTECCIÓN DA LOMBO
(MANEXO DE TUBOS E BARRAS) (II)

— COMO RECOLLER DE UNHA ESTANTERIA OU BANCO E DEPOSITAR NO SOLO.



MANEXO CORRECTO DE CARGAS
PARA PROTECCIÓN DA LOMBO
(MANEXO DE CAIXAS CON ASAS)



TÍTULO DE PROYECTO:

CARRIL BICI ENTRE LAS LOCALIDADES DE CEE Y
CORCUBIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LA ZONA

AUTOR:

Alejandro
ALEJANDRO ROMERO ÁLVAREZ

TÍTULO DE PLANO:

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y
SALUD

FECHA: SEPTIEMBRE 2017

ZONA: S/Z

ESCALA: S/E

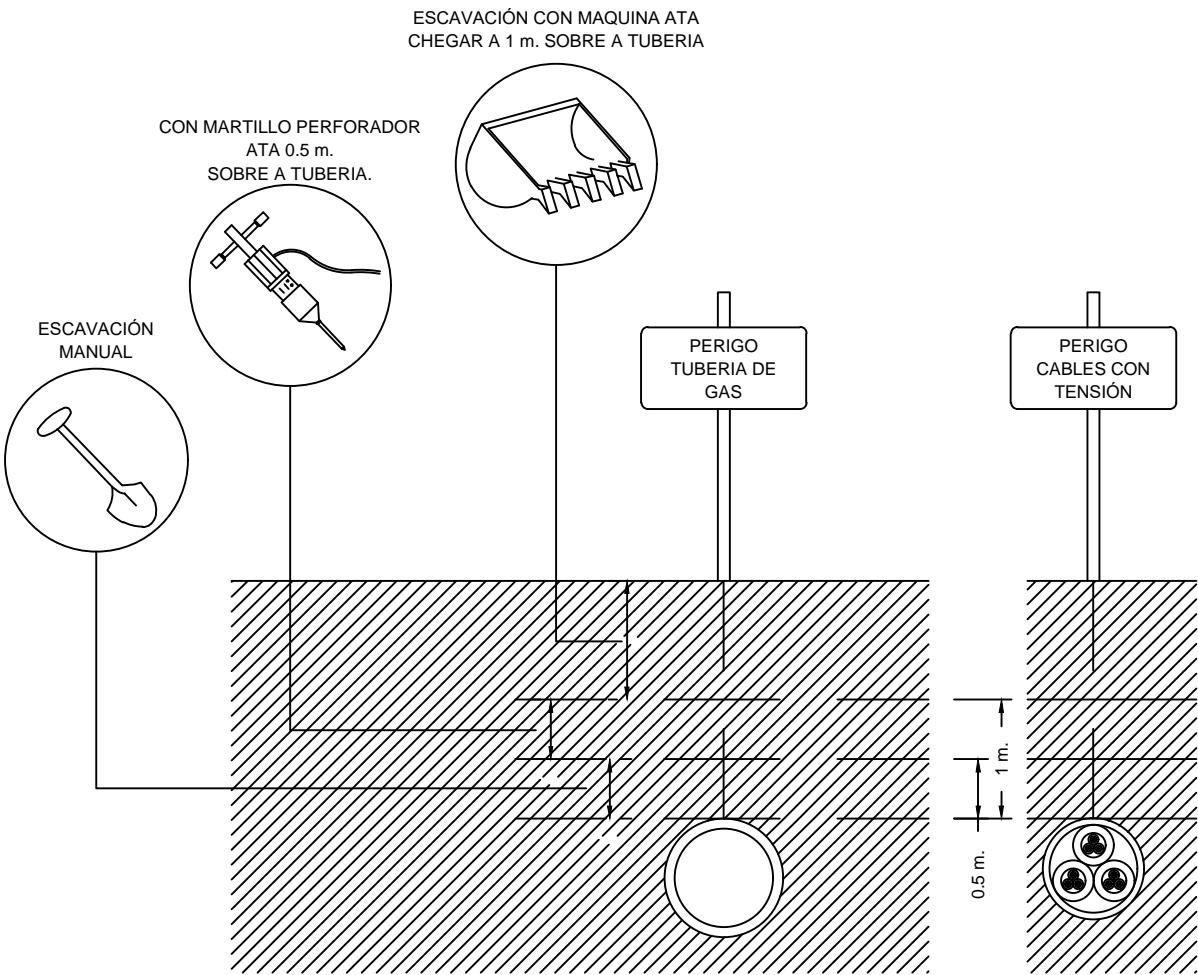
NÚMERO DE PLANO:

1

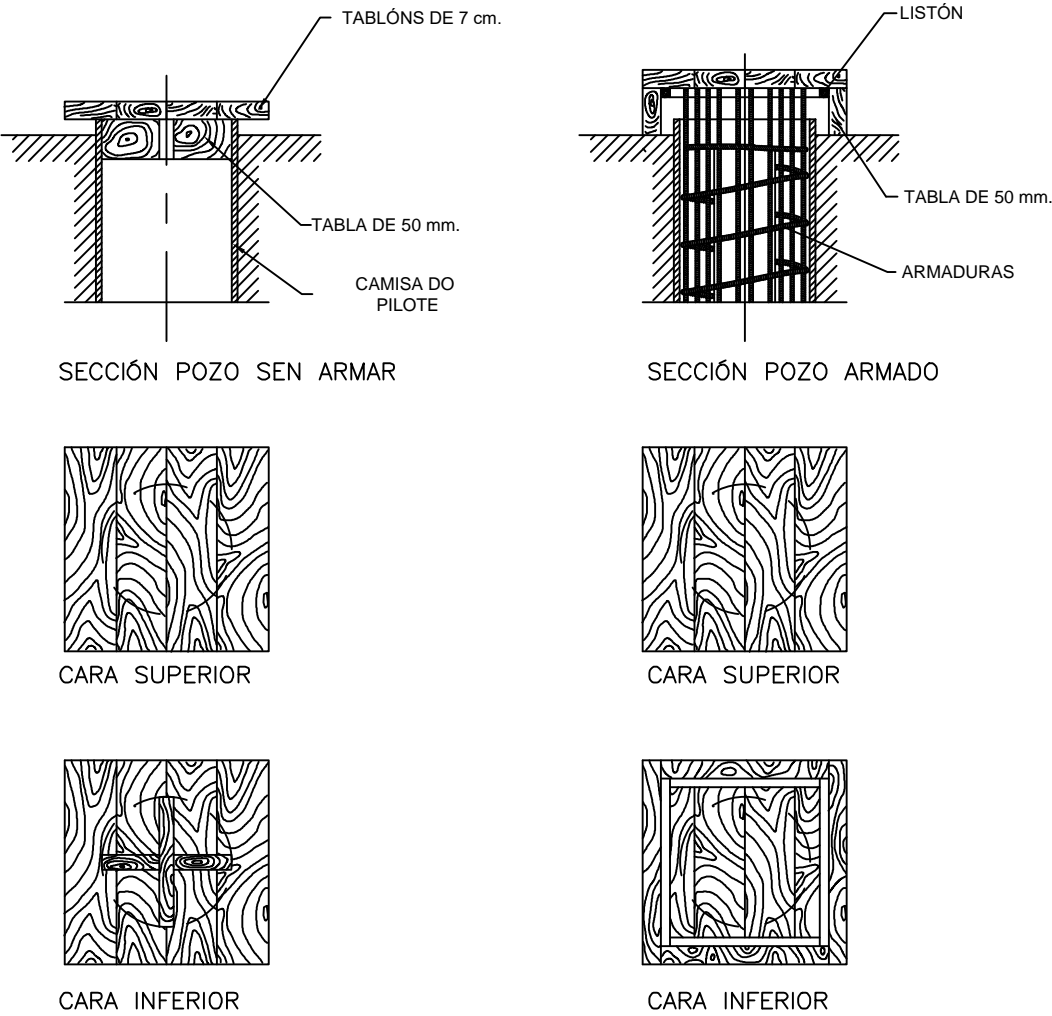
Hoja 6 de 14

NORMAS ESCAVACIONES

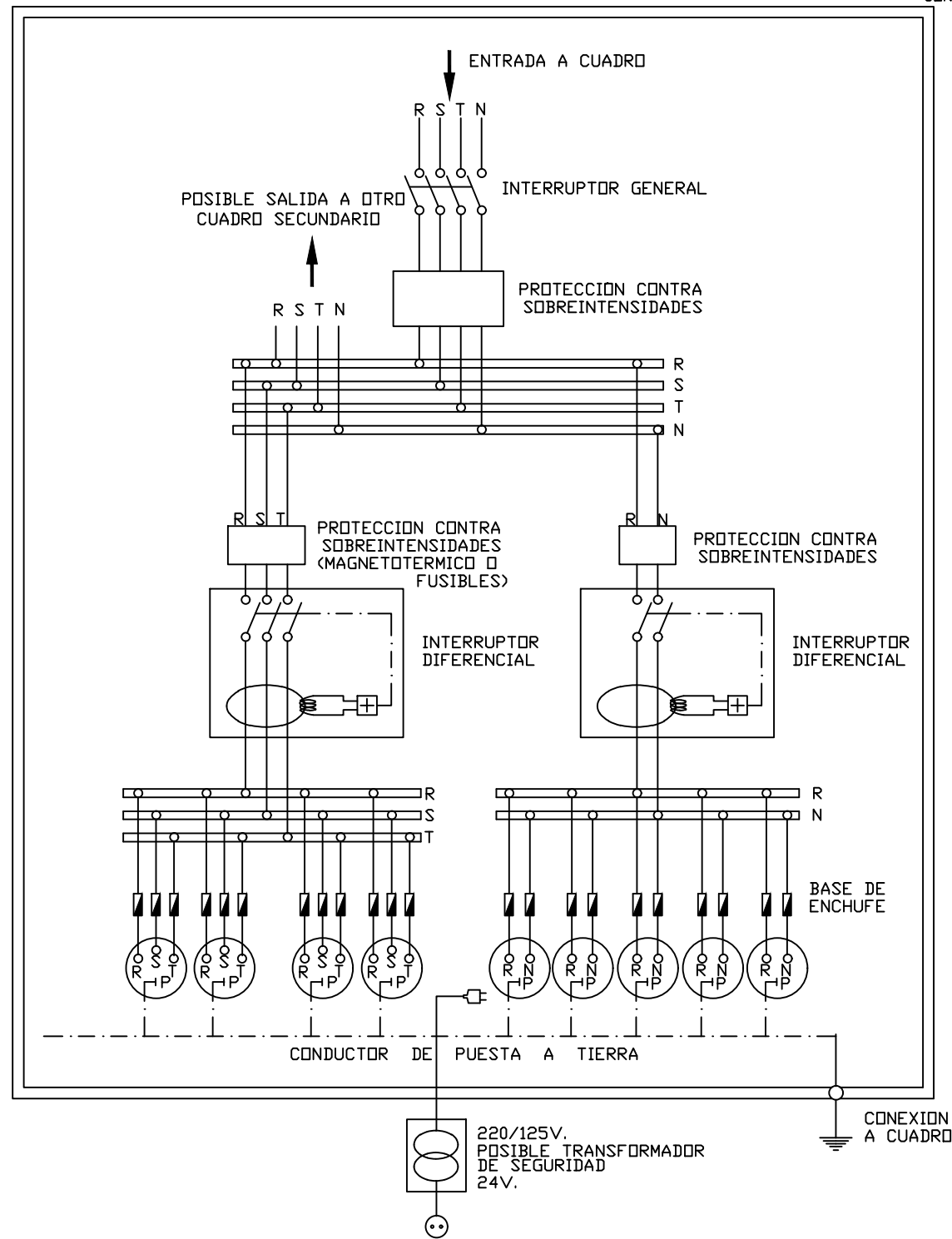
DISTANCIAS DE SEGURIDADE PARA ESCAVACIÓNS



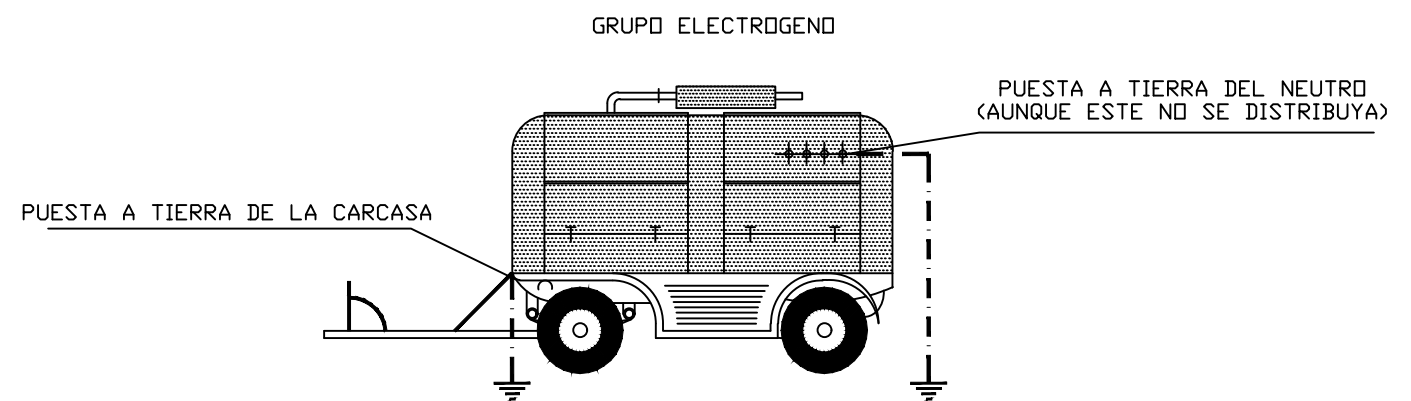
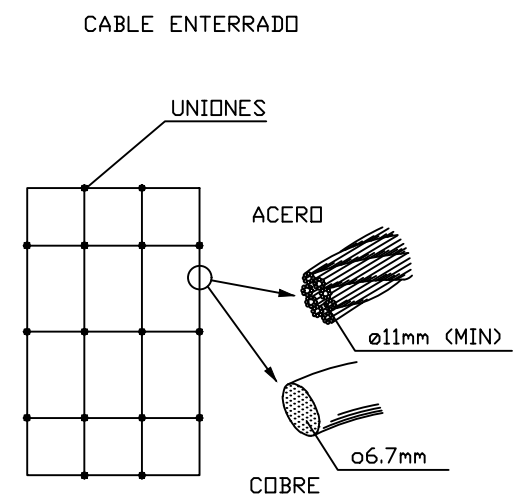
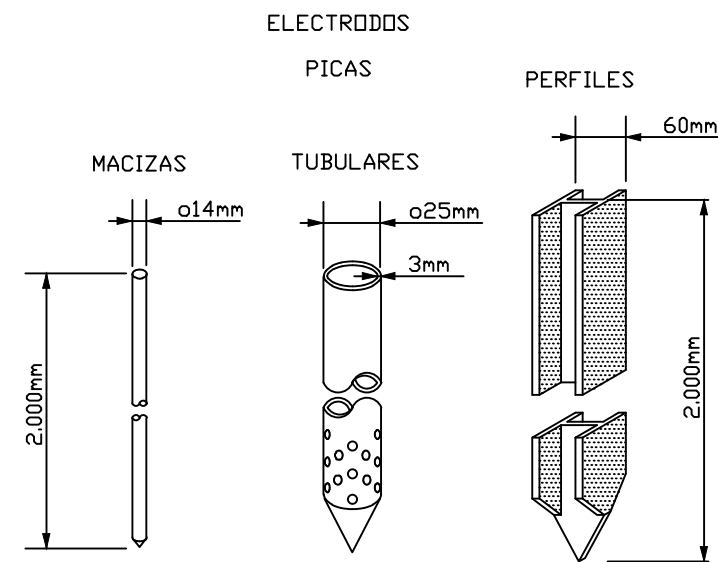
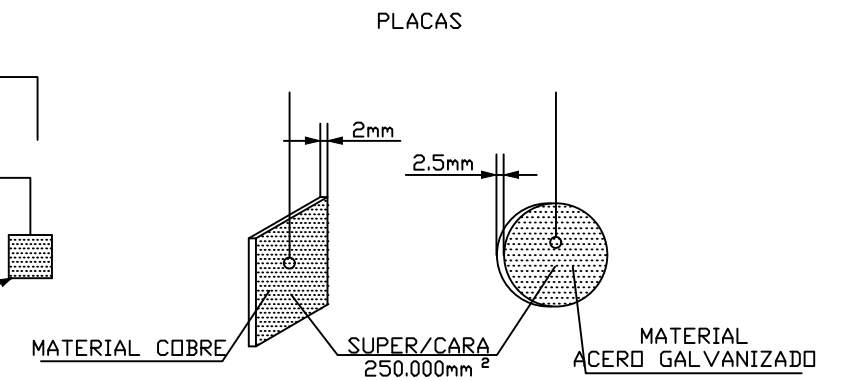
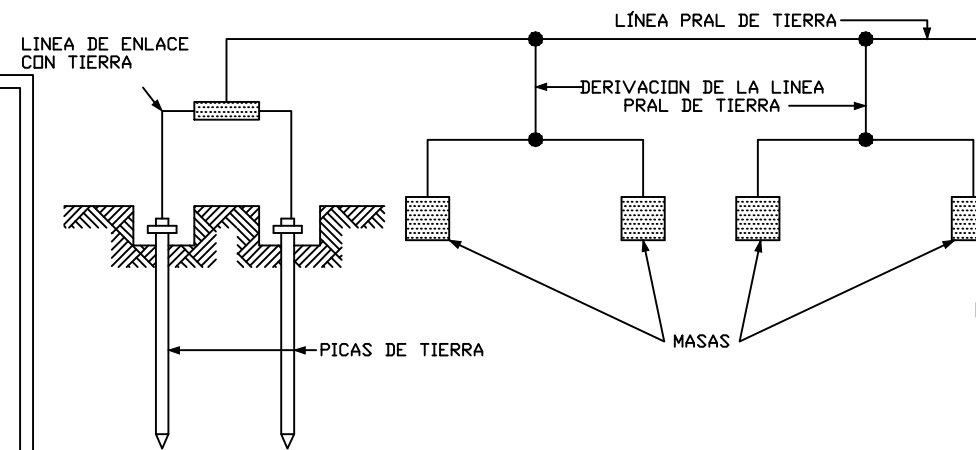
PROTEXIDOS OS POZOS CON VARANDA DE SEGURIDADE



CUADRO DE ALIMENTACION A OBRA ESQUEMA DE INSTALACION



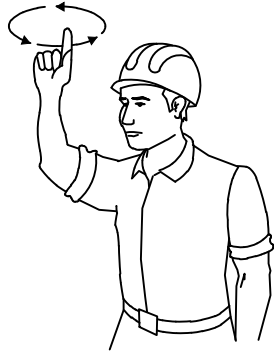
NOTA.- LA SENSIBILIDAD DEL RELE DIFERENCIAL ESTARA RELACIONADA CON EL VALOR DE LA TOMA DE TIERRA, NO PUDIENDO SER INFERIOR A 300mA (1 <300mA)



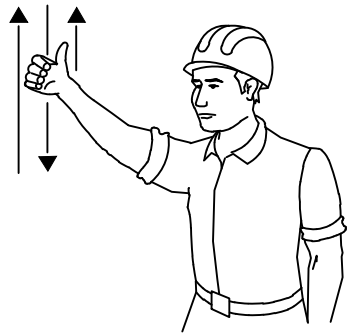
CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZON DE UN TALLER A OTRO, ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.
NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACION SE INSERTAN A CONTINUACION.

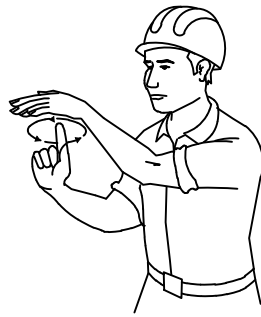
1 LEVANTAR LA CARGA



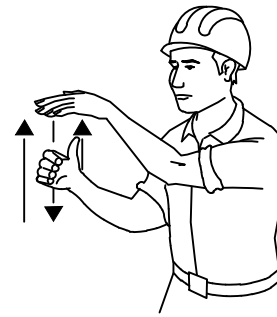
2 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA



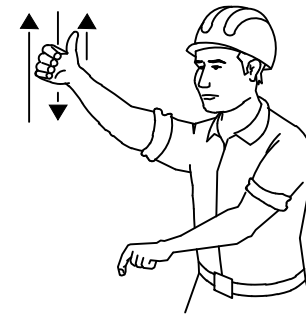
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA Y BAJAR LA CARGA



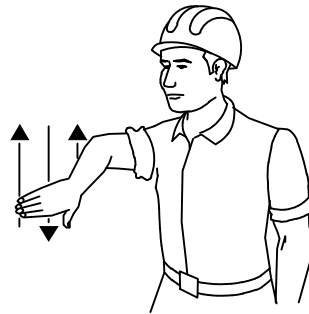
6 BAJAR LA CARGA



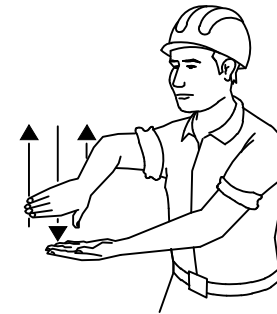
7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE



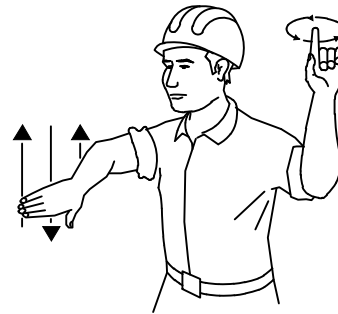
8 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA



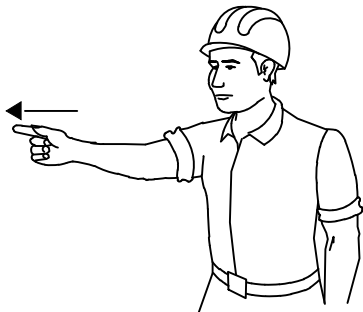
9 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



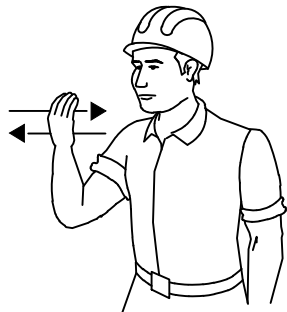
10 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



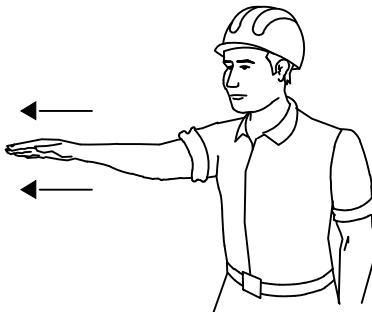
11 GIRAR EL AGUILÓN EN LA DIRECCION INDICADA POR EL DEDO



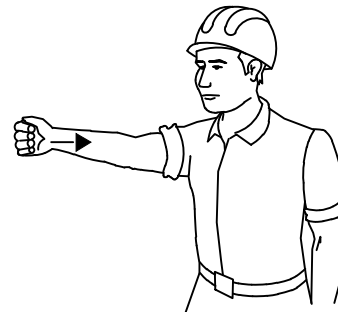
12 AVANZAR EN LA DIRECCION INDICADA POR EL SENALISTA



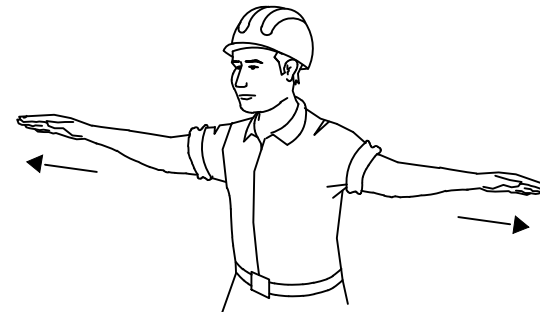
13 SACAR PLUMA



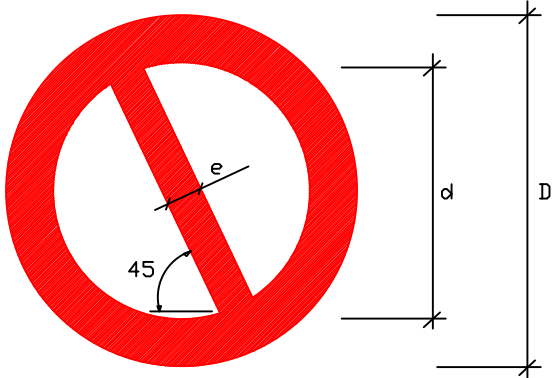
14 METER PLUMA



15 PARAR






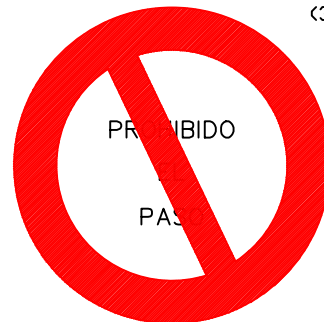
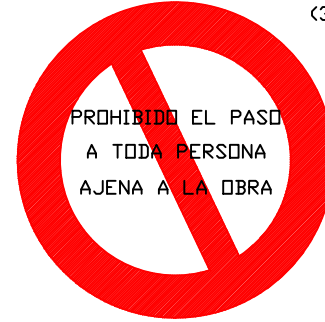
FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICION.



COLOR DE FONDO: BLANCO (*)
BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (*)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115
Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)		
D	d	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

SEÑAL	 ⁽¹⁾	 ⁽¹⁾	 ⁽²⁾	 ⁽¹⁾	 ⁽³⁾	 ⁽³⁾
Nº	B-1-1	B-1-2	B-1-3	B-1-4	B-1-5	B-1-6
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS; PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES	PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CONTENIDO GRAFICO	CIGARRILLO ENCENDIDO	CERILLA ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO	AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

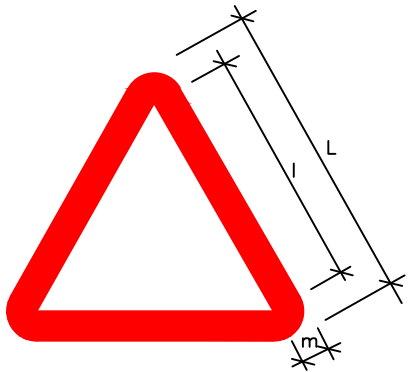
NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO

(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



COLOR DE FONDO: AMARILLO (*)
BORDE: NEGRO (*) (EN FORMA DE TRIANGULO)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*) SEGUNDO COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)		
L	I	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

NOTAS:

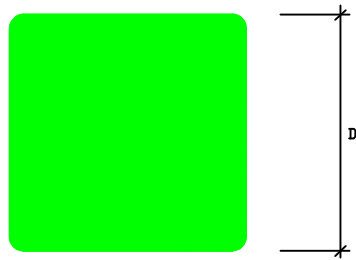
(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL						
Nº	B-3-1	B-3-2	B-3-3	B-3-4	B-3-5	B-3-6
REFERENCIA	PRECAUCION	PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCION PELIGRO DE EXPLOSION	PRECAUCION PELIGRO DE CORROSION	PRECAUCION PELIGRO DE INTOXICACION	PRECAUCION PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRICA
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	LLAMA	BOMBA EXPLOSIVA	LIQUIDO QUE CAE GOTA A GOTA SOBRE UNA BARRA Y SOBRE UNA MANO	CALAVERA Y TIBIAS CRUZADAS	FLECHA QUEBRADA (SIMBOLO N 5036 DE LA PUBLICACION 417B DE LA CEI)(=UNE 20-557/1)

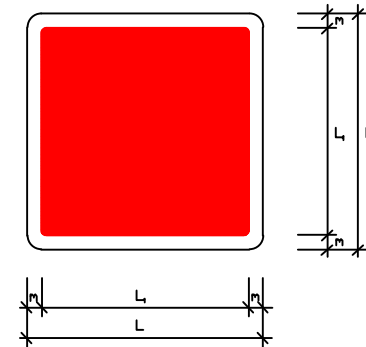
SEÑAL						
Nº	B-3-7	B-3-8	B-3-9	B-3-10	B-3-11	
REFERENCIA	PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO	PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO	PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL	PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL	PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS
CONTENIDO GRAFICO	DESPRENDIMIENTO EN NOIRO	MAQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUSPENDIDA

SEÑALES DE INFORMACION RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD.



COLOR DE FONDO: VERDE (M)
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (M)
(M): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115
Y UNE 48-103

SEÑALES DE SALVAMENTO, VIAS DE EVACUACIÓN Y EQUIPOS DE ESTINCION.



COLOR DE FONDO: VERDE
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO
REBORDE: BLANCO

DIMENSIONES EN mm.		
L	L _c	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

SEÑAL	(1)	(1)	(3)	(3)
Nº	B-4-1	B-4-2	B-4-3	B-4-4
REFERENCIA	PRIMEROS AUXILIOS	INDICACION GENERAL DE DIRECCION HACIA...	LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS	DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS
CONTENIDO GRAFICO	CRUZ GRIEGA	FLECHA DE DIRECCION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE LOCALIZACION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE DIRECCION

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
Nº	B-4-5	B-4-6	B-4-7	B-4-8	B-4-9
REFERENCIA	EXTINTOR	TELEFONO A UTILIZAR EN CASO DE URGENCIA	BOCA DE INCENDIO	PULSADOR DE ALARMA	ESCALERA DE INCENDIOS
CONTENIDO GRAFICO	EXTINTOR	TELEFONO	MANGUERA	PULSADOR	ESCALERA

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

TÍTULO DE PROYECTO:

CARRIL BICI ENTRE LAS LOCALIDADES DE CEE Y CORCUBIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LA ZONA

AUTOR:

ALEJANDRO ROMERO ÁLVAREZ

TÍTULO DE PLANO:

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

FECHA: SEPTIEMBRE 2017

ZONA: S/Z

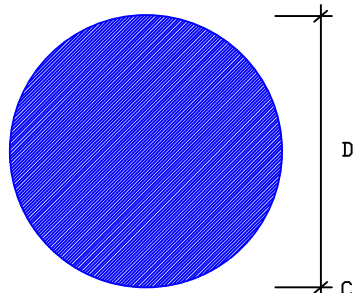
ESCALA: S/E

NÚMERO DE PLANO:

1

Hoja 12 de 14

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACION



COLOR DE FONDO: AZUL (*)






SÍMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)

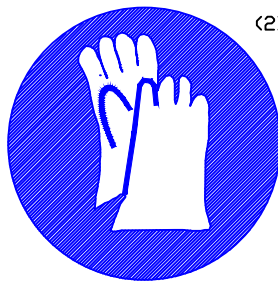

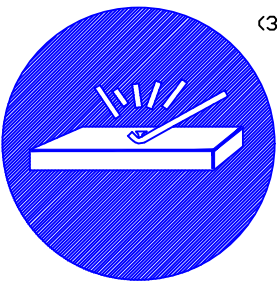
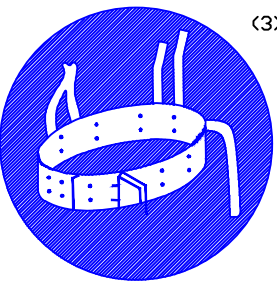
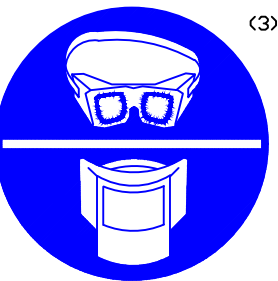
(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)
D
594
420
297
210
148
105

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL	 ⁽¹⁾	 ⁽¹⁾	 ⁽²⁾	 ⁽¹⁾	 ⁽¹⁾
Nº	B-2-1	B-2-2	B-2-3	B-2-4	B-2-5
REFERENCIA	OBLIGACION EN GENERAL	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO	CABEZA PROVISTA DE CASCO	CABEZA PROVISTA DE CASCOS AURICULARES

SEÑAL	 ⁽²⁾	 ⁽²⁾	 ⁽³⁾	 ⁽³⁾	 ⁽³⁾
Nº	B-2-6	B-2-7	B-2-8	B-2-9	B-2-10
REFERENCIA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES	ELIMINACION OBLIGATORIA DE PUNTAS	USO OBLIGATORIO CINTURON DE SEGURIDAD	USO DE GAFAS O PANTALLAS
CONTENIDO GRAFICO	GUANTES DE PROTECCION	CALZADO DE SEGURIDAD	TABLON DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA	CINTURON DE SEGURIDAD	GAFAS Y PANTALLA

TÍTULO DE PROYECTO:

CARRIL BICI ENTRE LAS LOCALIDADES DE CEE Y CORCUBIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LA ZONA

AUTOR:


ALEJANDRO ROMERO ÁLVAREZ

TÍTULO DE PLANO:

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

FECHA: SEPTIEMBRE 2017

ZONA: S/Z

ESCALA: S/E

NÚMERO DE PLANO:

1

CARTEL DE EMERGENCIAS

TELEFONOS
DE
EMERGENCIA

DIRECCION DE LA OBRA





BOMBEROS





POLICIA
NACIONAL





GUARDIA
CIVIL





SERVICIO MEDICO
Dr. _____





MEDICO ASISTENCIAL
PARA LA OBRA
Dr. _____





AMBULANCIAS





HOSPITALES



MODELO DE CARTEL DE DIRECCIONES Y TELÉFONOS EN CASO DE EMERGENCIA.
DEBERÁ RELLENARSE PARA CADA TRAMO DE OBRA, SEGUN LOS CENTROS MÁS CERCANOS.



13.2. Normas específicas de actuación del encargado de seguridad8

14. Libro de incidencias8

15. Formación e información a los trabajadores8

16. Plan de seguridad y salud8

DOCUMENTO Nº3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. Introducción.....2

2. Disposiciones legales de aplicación2

3. Comienzo de las obras2

4. Obligaciones empresariales.....3

5. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas3

6. Obligaciones de los trabajadores3

7. Condiciones de uso de los medios de protección4

 7.1. Protecciones individuales4

 7.2. Protecciones colectivas.....4

8. Normas de seguridad.....5

9. Servicios de prevención6

10. Vigilante de seguridad y Comité de Seguridad y Salud.....7

11. Instalaciones médicas.....7

12. Instalaciones de higiene y bienestar7

13. Encargado de seguridad7

 13.1. Normas generales de actuación del encargado de seguridad7



1. Introducción

El presente pliego de condiciones técnicas de seguridad y salud, es un documento contractual de esta obra que tiene por objeto:

- Exponer las obligaciones en materia de seguridad y salud en el trabajo de la empresa adjudicataria de la obra.
- Concretar la calidad de la prevención decidida y su montaje correcto en la obra.
- Exponer las normas preventivas de obligado cumplimiento en los casos determinados por el Estudio de Seguridad e Higiene
- Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la prevención que se prevé utilizar, con el fin de garantizar su éxito.
- Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la prevención decidida y su administración.
- Proponer un determinado programa formativo en materia de Seguridad y Salud, que sirva para implantar con éxito la prevención diseñada.

Todo ello con el objetivo global de conseguir la realización de la obra, sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de Seguridad y Salud, que no se reproducen por economía documental, pero que deben entenderse como transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

2. Disposiciones legales de aplicación

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Estatuto de los Trabajadores
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobada por la Orden

- Ministerial de 9 de marzo de 1971.
- Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (O.M. 9-3-71).
- Comités de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Decreto 432/71)
- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción. (O.M. 20-5-5-2).
- Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa (21-11-59).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-8-70).
- Homologación de medios de protección personal de los trabajadores (O.M. 17-5-75).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por el Real Decreto 842/2002.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 aprobados por el Real Decreto 223/2008.
- Convenio colectivo Provincial de la Construcción
- R.D. 1403 de 9 de mayo de 1986, B.O.E. 8-7-86 Señalización de Seguridad en Centros de Trabajo

3. Comienzo de las obras

Deberá señalarse en el Libro de Órdenes oficial la fecha de comienzo de la obra, que quedará refrendada con las firmas del Ingeniero Director, del Encargado General de la Contrata y de un representante de la propiedad.

Asimismo, y antes de comenzar las obras, deben supervisarse las prendas y los elementos de protección para comprobar si su estado de conservación y sus condiciones de utilización son óptimos. En caso contrario, se desecharán, adquiriéndose por parte del contratista unos nuevos.

Todos los elementos de protección personal se ajustarán a las normas de homologación del Ministerio de Trabajo.

4. Obligaciones empresariales

La empresa adjudicataria, con la ayuda de su propia estructura y colaboradores en la obra, conocedora de sus obligaciones y derechos, cumplirá y hará cumplir, la legislación vigente en materia de Seguridad y Salud.

A continuación se enumera una lista no exhaustiva con las principales obligaciones:

- Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente del Estado Español y sus Comunidades Autónomas, referida a la seguridad y salud en el trabajo y concordantes, de aplicación a la obra.
- Entregar el plan de seguridad y salud aprobado a las personas que define el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.
- Transmitir la prevención contenida en el plan de seguridad y salud aprobado, a todos los trabajadores propios, subcontratistas y autónomos de la obra, y hacerles cumplir con las condiciones y prevención en él expresadas.
- Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual definidos en el plan de seguridad y salud aprobado, para que puedan usarse de forma inmediata y eficaz.
- Montar a tiempo toda la protección colectiva definida en el plan de seguridad y salud aprobado, según lo contenido en el plan de ejecución de obra; mantenerla en buen estado, cambiarla de posición y retirarla, con el conocimiento de que se ha diseñado para proteger a todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratistas o autónomos.
- Montar a tiempo según lo contenido en el plan de ejecución de obra, contenido en el plan de seguridad y salud aprobado: las instalaciones provisionales para los trabajadores. Mantenerlas en buen estado de confort y limpieza; realizar los cambios de posición necesarios, las reposiciones del material fungible y la retirada definitiva, conocedor de que se definen y calculan estas instalaciones, para ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratistas o autónomos.

- Creación y apertura del archivo documental con los registros que genere la aplicación de este Plan de Seguridad y Salud.
- Informar de inmediato de los accidentes: leves, graves, mortales o sin víctimas al
- Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, tal como queda definido en el apartado acciones a seguir en caso de accidente laboral.
- Disponer en acopio de obra, antes de ser necesaria su utilización, todos los artículos de prevención contenidos y definidos en este plan de seguridad y salud, en las condiciones que expresamente se especifican dentro de este pliego de condiciones técnicas y particulares de S+S.
- Colaborar con el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, en la solución técnico-preventiva, de los posibles imprevistos del proyecto o motivados por los cambios de ejecución decididos sobre la marcha, durante la ejecución de la obra.
- Notificación a la autoridad laboral de la apertura de centro de trabajo.
- Organizar los reconocimientos médicos
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas tengan acceso a la obra.

5. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas

Las obligaciones de los contratistas y subcontratistas se rigen según el artículo 11 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

6. Obligaciones de los trabajadores

Las obligaciones de los trabajadores en material de prevención de riesgos vienen dados por el artículo 29 de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.



7. Condiciones de uso de los medios de protección

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzcan un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o de la fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente), será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

7.1. Protecciones individuales

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17-5-74), siempre que exista en el mercado.

En los casos en que no exista Norma de Homologación oficial serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones. Asimismo cumplirán las Normas Técnicas Reglamentarias sobre homologación de medios de protección personal del Ministerio de Trabajo.

7.2. Protecciones colectivas

- Vallas autónomas de limitación y protección: Tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando construidas a base de tubos metálicos. Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.
- Topes de desplazamiento de vehículos: Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

- Redes y mallas de protección: Serán tales que cumplan con garantía la función protectora para la que están previstas.
- Elementos de sujeción de cinturón de seguridad, anclajes, soportes y anclajes de redes: Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.
- Barandillas: Dispondrán de listón superior a una altura de 90 cm de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas y llevarán un listón horizontal intermedio, así como el correspondiente rodapié.
- Interruptores diferenciales y tomas de tierra: La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA.
- La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión de contacto indirecto máximo de 24 v. Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.
- Extintores: Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo.
- Medios auxiliares de topografía: Estos medios tales como cintas, jalones, miras, etc., serán dieléctricos, dado el riesgo de electrocución por las líneas eléctricas.
- Riegos: Las pistas para vehículos se regarán convenientemente para que no se produzcan levantamiento de polvo por el tránsito de los mismos.
- Servicio Técnico de Seguridad e Higiene: La obra deberá contar con un Técnico de Seguridad, en régimen permanente, cuya misión será la prevención de riesgos que puedan presentarse durante la ejecución de los trabajos y asesores al Jefe de Obra sobre las medidas de seguridad a adoptar. Asimismo, investigará las causas de los accidentes ocurridos para modificar las condiciones que los produjeron y así evitar su repetición.
- Tapas para pequeños huecos y arquetas: Sus características y colocación impedirán con garantía la caída de personas y objetos.



8. Normas de seguridad

Maquinaria

Conforme marca el Capítulo VI Art. 41, de la Ley 10/11/1995 BOE 269, deberán los fabricantes suministrar información sobre la correcta utilización, medidas preventivas y riesgos laborales que conlleve su uso normal así como la manipulación inadecuada.

- Todo el personal que maneje los camiones, dúmpers, apisonadoras o compactadores será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias, y cumplir las normas que se incluyen en este Estudio de Seguridad y Salud.
- Se instalarán en el borde de los terraplenes de vertido de sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso, a las distancias señaladas en los planos.
- Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por un Jefe de Equipo.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio inferior a los 5 metros en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

- Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.
- Los vehículos utilizados estarán dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.
- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos (peligro: - vuelco - atropello - colisión -, etc).
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

Productos y sustancias químicas

Los productos, sustancias químicas de utilización en el trabajo están obligados a estar envasados y etiquetados, de manera que permita su conservación y manipulación en condiciones de seguridad, identificándose su contenido.

Instalación eléctrica

- La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la Memoria Descriptiva y deberá ser realizada por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y Norma UNE 21.027.
- Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros no particularmente visibles, serán rechazados.
- Los conductores de protección serán de cobre electrolítico y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por las mismas canalizaciones que estos.
- Sus secciones mínimas se establecerán de acuerdo con la tabla V de la Instrucción MI.BT 017, en función de las secciones de los conductores de fase de la instalación.
- Los tubos constituidos de PVC o polietileno, deberán soportar sin deformación alguna, una temperatura de 601º C.

Servicios de higiene y bienestar



Considerando que el número medio previsto de operarios en obra es de 10, las instalaciones de higiene y bienestar deberán reunir las siguientes condiciones:

Vestuarios:

- Para cubrir las necesidades se dispondrá de una superficie total de 15 m², instalándose tantos módulos como sean necesarios para cubrir tal superficie.
- La altura libre a techo será de 2,30 metros.
- Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria.
- Asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.
- Los vestuarios estarán provistos de una taquilla individual con llave para cada trabajador y asientos.
- Se habilitará un tablón conteniendo el calendario laboral, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica y las notas informativas de régimen interno que la Dirección Técnica de la obra proporcione.

Aseos:

- Se dispondrá de un local con los siguientes elementos sanitarios: 2 duchas, 1 inodoro,
- 2 lavabos, 2 urinarios y 2 espejos, completándose con los elementos auxiliares necesarios: Toalleros, jaboneras, etc.
- Dispondrá de agua caliente en duchas y lavabos.
- Los suelos, techos y paredes serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria; asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.
- La altura libre de suelo a techo no deberá ser inferior a 2,30 metros, teniendo cada uno de los retretes una superficie de 1 x 1,20 metros.

Comedor:

En esta obra no es necesaria la instalación de un comedor debido a la proximidad de ésta a varios núcleos de población. Este servicio se concertará con un restaurante de las proximidades.

Botiquines:

- En todos los centros de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.
- Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.
- Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.
- El contenido mínimo será: agua oxigenada, alcohol de 96 grados, tintura de yodo, mercururocromo, amoníaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, torniquete, bolsas de goma para agua y hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor y termómetro clínico.
- Se dispondrá de un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos; médicos, ambulancias, bomberos, policía, etc.

9. Servicios de prevención

Servicio técnico de Seguridad y Salud

La empresa constructora dispondrá de asesoramiento en seguridad y salud.

Servicio médico

El Contratista deberá desarrollar las actividades preventivas de riesgos de acuerdo con alguna de las modalidades previstas en el Reglamento de los Servicios de Prevención (R.D. 39/1997).

El empresario deberá nombrar un Servicio de Prevención e Higiene en el Trabajo dando cumplimiento a lo señalado en el artículo 30 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos

Laborales, que determina como obligación del Empresario la designación de uno o varios trabajadores para ocuparse de las tareas de prevención de riesgos profesionales o, en su caso, constituir un Servicio de Prevención específico dentro de la empresa, o concertar dicho



Servicio a una Entidad especializada, ajena a la misma.

Para el ejercicio de sus funciones, el empresario deberá facilitar a dicho servicio el acceso a la información y documentación a que se refiere el apartado tres del artículo 30 de dicha ley.

Las funciones serán las indicadas en el artículo 30,31 y 32.

10. Vigilante de seguridad y Comité de Seguridad y Salud

Se nombrará Vigilante de Seguridad de acuerdo con lo previsto en la Ordenanza General de Seguridad y Salud.

Se constituirá el Comité cuando el número de trabajadores supere el previsto en la Ordenanza Laboral de Construcción o, en su caso, lo que disponga el Convenio Colectivo Provincial.

11. Instalaciones médicas

El botiquín se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

12. Instalaciones de higiene y bienestar

Se dispondrá de vestuario, servicios higiénicos y comedores, debidamente dotados.

El vestuario dispondrá de taquillas individuales, con llave, asientos y calefacción. Los servicios higiénicos tendrán un lavado y una ducha con agua fría y caliente por cada diez trabajadores y un W.C, por cada 25 trabajadores, disponiendo de espejos y calefacción. El comedor dispondrá de mesas y asientos con respaldo, pilas, lavavajillas, calienta comidas, calefacción y un recipiente para desperdicios.

Para la limpieza y conservación de estos locales se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

Las instalaciones provisionales de obra se adaptarán en lo relativo a los elementos, dimensiones y características a lo especificado en el Real Decreto 486/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo y el Anejo IV del Real Decreto 1627/1997 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. La obra dispondrá de locales para vestuario y servicios higiénicos debidamente dotados.

13. Encargado de seguridad

La empresa adjudicataria nombrará un encargado de seguridad que cumplirá ser un técnico cualificado en prevención de riesgos laborales, o en su defecto, un trabajador con amplia experiencia que demuestre haber seguido con aprovechamiento algún curso específico de Seguridad y Salud en el trabajo en la construcción y de socorrismo.

13.1. Normas generales de actuación del encargado de seguridad

- Promover el interés y cooperación de los trabajadores en orden a la Seguridad y Salud.
- Realizar el análisis y evaluación de riesgos preceptivo según la Ley 31 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Comunicar al coordinador, o en su caso, a la Dirección Facultativa, (o a la Jefatura de Obra), las situaciones del riesgo detectado y la prevención adecuada.
- Examinar las condiciones relativas al orden, limpieza, ambiente, instalaciones y máquinas con referencia a la detección de riesgos profesionales.
- Prestar los primeros auxilios a los accidentados.
- Actuar como conocedor de la Seguridad en el Comité de Seguridad e Higiene.
- Conocer con detalle el Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Colaborar con el coordinador de Seguridad y Salud, y en su caso, con la Dirección Facultativa, (o Jefatura de Obra), en la investigación de los accidentes.



13.2. Normas específicas de actuación del encargado de seguridad

- Realizar el análisis y evaluación de riesgos preceptivos según la Ley 31 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Controlar la puesta en obra de las normas de seguridad.
- Dirigir la puesta en obra de las unidades de seguridad.
- Efectuar las mediciones de obra ejecutada con referencia al capítulo de seguridad.
- Dirigir las cuadrillas de seguridad.
- Controlar las existencias y acopios del material de seguridad.
- Revisar la obra diariamente cumplimentando el listado de comprobación y de control adecuado a cada fase o fases.
- Redacción de los partes de accidente de la obra.
- Controlar los documentos de autorización de utilización de la maquinaria de la obra.

14. Libro de incidencias

Se trata de un documento de denuncia automática ante la Inspección Provincial de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en la que se realiza la obra, de las anotaciones con fines de seguimiento y control, realizadas durante la ejecución de la seguridad en la obra.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa. A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con el control y seguimiento del plan de seguridad.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de

coordinador, la dirección facultativa, estarán obligados, a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

15. Formación e información a los trabajadores

Se regulará según los artículos 18 y 19 de la Ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales.

16. Plan de seguridad y salud

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo, el Contratista adjudicatario quedará obligado a realizar un Plan de Seguridad y Salud en el que analice, desarrolle y complete, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el presente estudio, de acuerdo con lo especificado en el Art. 7 del Real

Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. En dicho plan podrán incluirse las propuestas de medidas alternativas de prevención que la empresa adjudicataria proponga. El

Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado, antes del inicio de la obra, a la aprobación expresa de la Dirección de Obra. Debiendo seguir el mismo trámite, toda posible modificación del mismo, en función de las posibles incidencias o del proceso de ejecución.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud estará en obra a disposición permanente de la

Dirección Facultativa, las personas u órganos con responsabilidad en materia de prevención en las empresas intervinientes y los representantes de los trabajadores.



A Coruña, Septiembre de 2017

El autor del proyecto de fin de grado,

Fdo: Alejandro Romero Álvarez

Alejandro Romero Álvarez



DOCUMENTO Nº4. PRESUPUESTO

1. Cuadro de descompuestos2

2. Mediciones.....10

3. Cuadro de precios nº115

4. Cuadro de precios nº219

5. Presupuesto27

6. Resumen del presupuesto31



Anejo 24. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

1. Cuadro de descompuestos

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2. CAPÍTULO C01 PROTECCIONES INDIVIDUALES					
D41EA001	ud	CASCO DE SEGURIDAD			
		ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.			
U42EA001	1,000 ud	Casco de seguridad homologado	1,99	1,99	
		Suma la partida			1,99
		Costes indirectos.....		6,00%	0,12
		TOTAL PARTIDA			2,11
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con ONCE CÉNTIMOS					
D41EA213	ud	PANTALLA MALLA METÁLICA			
		ud. Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de malla metálica, homologada CE.			
U42EA213	1,000 ud	Pantalla malla metálica	13,88	13,88	
		Suma la partida			13,88
		Costes indirectos.....		6,00%	0,83
		TOTAL PARTIDA			14,71
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS					
D41EA220	ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS			
		ud. Gafas contra impactos antirrayadura, homologadas CE.			
U42EA220	1,000 ud	Gafas contra impactos	11,36	11,36	
		Suma la partida			11,36
		Costes indirectos.....		6,00%	0,68
		TOTAL PARTIDA			12,04
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS					
D41EA230	ud	GAFAS ANTIPOLVO			
		ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.			
U42EA230	1,000 ud	Gafas antipolvo	2,52	2,52	
		Suma la partida			2,52
		Costes indirectos.....		6,00%	0,15
		TOTAL PARTIDA			2,67
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D41EA401	ud	MASCARILLA ANTIPOLVO			
		ud. Mascarilla antipolvo, homologada.			
U42EA401	1,000 ud	Mascarilla antipolvo	2,60	2,60	
		Suma la partida.....			2,60
		Costes indirectos		6,00%	0,16
		TOTAL PARTIDA			2,76
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
D41EA410	ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA			
		ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.			
U42EA410	1,000 ud	Filtr.recambio masc.antipol.	0,60	0,60	
		Suma la partida.....			0,60
		Costes indirectos		6,00%	0,04
		TOTAL PARTIDA			0,64
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
D41EA601	ud	PROTECTORES AUDITIVOS			
		ud. Protectores auditivos, homologados.			
U42EA601	1,000 ud	Protectores auditivos.	6,60	6,60	
		Suma la partida.....			6,60
		Costes indirectos		6,00%	0,40
		TOTAL PARTIDA			7,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS					
D41EC001	ud	MONO DE TRABAJO			
		ud. Mono de trabajo, homologado CE.			
U42EC001	1,000 ud	Mono de trabajo	9,60	9,60	
		Suma la partida.....			9,60
		Costes indirectos		6,00%	0,58
		TOTAL PARTIDA			10,18
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS					



Anejo 24. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D41EC010	ud	IMPERMEABLE			
U42EC010	1,000 ud	ud. Impermeable de trabajo, homologado CE. Traje de agua amarillo-verde	7,02	7,02	
					Suma la partida..... 7,02
					Costes indirectos..... 6,00% 0,42
					TOTAL PARTIDA 7,44
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
D41EC050	ud	PETO REFLECTANTE BUT./AMAR			
U42EC050	1,000 ud	ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE. Peto reflectante BUT./amar.	16,50	16,50	
					Suma la partida..... 16,50
					Costes indirectos..... 6,00% 0,99
					TOTAL PARTIDA 17,49
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
D41EC401	ud	CINTURÓN SEGURIDAD CLASE A			
U42EC401	1,000 ud	ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m con guarda cabos y 2 mosquetones. Cinturón de seguridad homologado	60,89	60,89	
					Suma la partida..... 60,89
					Costes indirectos..... 6,00% 3,65
					TOTAL PARTIDA 64,54
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
D41EC500	ud	CINTURÓN ANTILUMBAGO			
U42EC500	1,000 ud	ud. Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado CE. Cinturón antivibratorio.	17,45	17,45	
					Suma la partida..... 17,45
					Costes indirectos..... 6,00% 1,05
					TOTAL PARTIDA 18,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS					
D41EE001	ud	PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL			
U42EE001	1,000 ud	ud. Par de guantes de látex industrial naranja, homologado CE. Par de guantes de goma	1,07	1,07	
					Suma la partida..... 1,07
					Costes indirectos..... 6,00% 0,06
					TOTAL PARTIDA 1,13
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D41EE014	ud	PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO			
U42EE014	1,000 ud	ud. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE. Par guantes piel vacuno	5,00	5,00	
					Suma la partida..... 5,00
					Costes indirectos 6,00% 0,30
					TOTAL PARTIDA 5,30
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS					
D41EG001	ud	PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR			
U42EG001	1,000 ud	ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE. Par de botas de agua	7,10	7,10	
					Suma la partida..... 7,10
					Costes indirectos 6,00% 0,43
					TOTAL PARTIDA 7,53
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS					
D41EG010	ud	PAR BOTAS SEGUR. PUNT. SERRAJE			
U42EG010	1,000 ud	ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE. Par de botas seguri.con punt.serr.	18,50	18,50	
					Suma la partida..... 18,50
					Costes indirectos 6,00% 1,11
					TOTAL PARTIDA 19,61
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS					
D41EC520	ud	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS			
U42EC520	1,000 ud	ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE. Cinturón porta herramientas.	22,09	22,09	
					Suma la partida..... 22,09
					Costes indirectos 6,00% 1,33
					TOTAL PARTIDA 23,42
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS					

Alejandro Romero Álvarez



Anejo 24. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E28EV080	ud	CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE			
		Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
P31SS080	0,200 ud	Chaleco de obras reflectante.	11,95	2,39	
Suma la partida					2,39
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					2,53
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS					
D41EA210	ud	PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS			
		ud. Pantalla para protección contra partículas con Arnés de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologa-			
U42EA210	10,000 ud	Pant.protección contra partículas	13,25	132,50	
Suma la partida					132,50
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					140,45
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
D41EC510	ud	FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS			
		ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.			
U42EC510	5,000 ud	Faja elástica sobreesfuerzos.	33,45	167,25	
Suma la partida					167,25
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					177,29
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS					
D41ED105	ud	TAPONES ANTIRUIDO			
		ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.			
U42ED105	1,000 ud	Tapones antiruido	0,25	0,25	
Suma la partida					0,25
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					0,27
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D41ED110	ud	PROTECTORES AUDITIVOS VERST.			
		ud. Protectores auditivos tipo orejera versátil, homologado CE.			
U42ED110	1,000 ud	Protectores auditivos verst.	18,50	18,50	
Suma la partida					18,50
Costes indirectos					6,00%
TOTAL PARTIDA					19,61
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS					
D41EE016	ud	PAR GUANTES LATEX ANTICORTE			
		ud. Par de guantes de látex rugoso anticorte, homologado CE.			
U42EE016	1,000 ud	Par guantes latex anticorte	2,84	2,84	
Suma la partida					2,84
Costes indirectos					6,00%
TOTAL PARTIDA					3,01
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con UN CÉNTIMOS					
CAPÍTULO C02 PROTECCIONES COLECTIVAS					
D41CA010	ud	SEÑAL STOP CON SOPORTE			
		ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3			
U42CA001	0,330 ud	Señal circular D=600 mm	85,19	28,11	
U42CA501	0,330 ud	Soporte metálico para señal	15,73	5,19	
A02AA510	0,060 m³	HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. obra	112,52	6,75	
O01OAI047	0,300 h.	Peón ordinario	15,37	4,61	
Suma la partida					44,66
Costes indirectos					6,00%
TOTAL PARTIDA					47,34
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
D41CA012	ud	SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE			
		ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m			
O01OAI047	0,300 h.	Peón ordinario	15,37	4,61	
U42CA025	0,330 ud	Señal triangular de 70 cm de lado	90,71	29,93	
U42CA501	0,330 ud	Soporte metálico para señal	15,73	5,19	
A02AA510	0,060 m³	HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. obra	112,52	6,75	
Suma la partida					46,48
Costes indirectos					6,00%
TOTAL PARTIDA					49,27
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS					



Anejo 24. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D41CA014	ud	SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE			
		ud. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y			
O01OAI047	0,300 h.	Peón ordinario	15,37	4,61	
U42CA014	0,330 ud	Señal cuadrada recomendación	109,30	36,07	
U42CA501	0,330 ud	Soporte metálico para señal	15,73	5,19	
A02AA510	0,060 m³	HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. obra	112,52	6,75	
			Suma la partida.....		52,62
			Costes indirectos.....	6,00%	3,16
			TOTAL PARTIDA		55,78
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
D41CA016	ud	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE			
		ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y des-			
O01OAI047	0,300 h.	Peón ordinario	15,37	4,61	
U42CA001	0,330 ud	Señal circular D=600 mm	85,19	28,11	
U42CA501	0,330 ud	Soporte metálico para señal	15,73	5,19	
A02AA510	0,060 m³	HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. obra	112,52	6,75	
			Suma la partida.....		44,66
			Costes indirectos.....	6,00%	2,68
			TOTAL PARTIDA		47,34
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
D41CA040	ud	CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE			
		ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura, incluso apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.			
U42CA005	1,000 ud	Cartel indic.nor.0.30x0.30 m	5,08	5,08	
U42CA501	0,330 ud	Soporte metálico para señal	15,73	5,19	
A02AA510	0,060 m³	HORMIGÓN HNE-20/P/40 elab. obra	112,52	6,75	
O01OAI047	0,300 h.	Peón ordinario	15,37	4,61	
			Suma la partida.....		21,63
			Costes indirectos.....	6,00%	1,30
			TOTAL PARTIDA		22,93
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS					
D41CA240	ud	CARTEL INDICAT. RIESGO SIN SOP.			
		ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m, sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.			
U42CA005	1,000 ud	Cartel indic.nor.0.30x0.30 m	5,08	5,08	
O01OAI047	0,100 h.	Peón ordinario	15,37	1,54	
			Suma la partida.....		6,62
			Costes indirectos.....	6,00%	0,40
			TOTAL PARTIDA		7,02
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con DOS CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D41GA310	ud	TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETA			
		ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de			
O01OAI047	0,150 h.	Peón ordinario	15,37	2,31	
U42GC208	0,500 ud	Tapa provisional para arqueta	16,20	8,10	
			Suma la partida.....		10,41
			Costes indirectos	6,00%	0,62
			TOTAL PARTIDA		11,03
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con TRES CÉNTIMOS					
D41GC025	m	MALLA POLIETILENO SEGURIDAD			
		m. Malla de polietileno alta densidad con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja de 1 m de altura			
U42GA100	0,500 m	Malla poliet.1 mt. naranja	0,95	0,48	
O01OAI047	0,100 h.	Peón ordinario	15,37	1,54	
			Suma la partida.....		2,02
			Costes indirectos	6,00%	0,12
			TOTAL PARTIDA		2,14
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS					
D41GC210	m	BARANDILLA PUNTALES Y TABLÓN			
		m. Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tabloncillos de 0,20x0,07 m, incluso colocación y desmon-			
O01OAI044	0,060 h.	Oficial 2º	15,88	0,95	
O01OAI047	0,060 h.	Peón ordinario	15,37	0,92	
U42GC210	0,020 ud	Soporte tipo puntal teléscop1,7/3,1	8,84	0,18	
U42GC205	1,000 m	Tablón madera 0.20x0,07m-3 mt	3,00	3,00	
U42GC015	0,060 ud	Pieza unión tablón a puntal.	2,21	0,13	
			Suma la partida.....		5,18
			Costes indirectos	6,00%	0,31
			TOTAL PARTIDA		5,49
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
D41GC401	m	VALLA METÁLICA PREF. DE 2,5 M.			
		m. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 m y chapa ciega del mismo material.			
U42CC040	0,200 ud	Valla contención peatones	36,00	7,20	
O01OAI045	0,300 h.	Ayudante	15,48	4,64	
O01OAI047	0,300 h.	Peón ordinario	15,37	4,61	
			Suma la partida.....		16,45
			Costes indirectos	6,00%	0,99
			TOTAL PARTIDA		17,44
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					



Anejo 24. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E28EB040	ud	CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE D=50			
		Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.			
P31SB040	0,200 ud	Cono balizamiento estándar. 50 cm	12,15	2,43	
O01OAI047	0,100 h.	Peón ordinario	15,37	1,54	
Suma la partida.....					3,97
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					4,21
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS					
S04W010	h	VIGILANTE DE SEGURIDAD			
O01OAI043	1,000 h.	Oficial 1ª	17,58	17,58	
Suma la partida.....					17,58
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					18,63
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS					
E28ES070	ud	PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE			
		Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de			
P31SV100	0,200 ud	Panel direc. reflec. 164x45 cm.	102,60	20,52	
P31SV110	0,200 ud	Soporte panel direc. metálico	12,75	2,55	
A03H060	0,064 m3	HORM. DOSIF. 225 kg /CEMENTO Tmáx.40	86,85	5,56	
O01OAI047	0,200 h.	Peón ordinario	15,37	3,07	
Suma la partida.....					31,70
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					33,60
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS					
CAPÍTULO C03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS					
D41GG405	ud	EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B			
		ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con di-			
U35AA006	1,000 ud	Extintor polvo ABC 6 kg.	43,27	43,27	
O01OAI047	0,100 h.	Peón ordinario	15,37	1,54	
Suma la partida.....					44,81
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					47,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D34MA005	ud	SEÑAL LUMINISCENTE EXT. INCENDIOS			
		ud. Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores....) de 297x210 por			
U35MA005	1,000 ud	Placa señaliz.plástic.297x210	10,74	10,74	
O01OAI045	0,150 h.	Ayudante	15,48	2,32	
Suma la partida.....					13,06
Costes indirectos					6,00%
TOTAL PARTIDA					13,84
D41GG410	ud	EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B			
		ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma			
O01OAI047	0,100 h.	Peón ordinario	15,37	1,54	
U35AA310	1,000 ud	Extint.nieve carbónica 5 kg.	107,82	107,82	
Suma la partida.....					109,36
Costes indirectos					6,00%
TOTAL PARTIDA					115,92
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO QUINCE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS					
CAPÍTULO C04 PROTECCIONES ELÉCTRICAS					
E28PE030	ud	TOMA DE TIERRA R80 Oh;R=150 Oh.m			
		Toma de tierra para una resistencia de tierra R</=80 Ohmios y una resistividad R=150 Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero co-			
		brizado 14,3 mm. y 200 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2., con			
P01LT020	0,045 mud	Ladrillo perfora. toscó 25x12x7	60,10	2,70	
A02A080	0,020 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	86,67	1,73	
A02A050	0,015 m3	MORTERO CEMENTO 1/3 M-160	103,30	1,55	
P02EAT020	1,000 ud	Tapa cuadrada HA e=6cm 50x50cm	14,95	14,95	
P17VP040	0,500 ud	Codo M-H PVC evacuación j.peg. 75 mm.	2,19	1,10	
P31CE040	2,000 m.	Pica cobre p/toma tierra 14,3	5,35	10,70	
P31CE020	3,000 m.	Cable cobre desnudo D=35 mm.	3,10	9,30	
P31CE050	1,000 ud	Grapa para pica	1,40	1,40	
P15EC020	1,000 ud	Puente de prueba	5,25	5,25	
O01OAI047	0,500 h.	Peón ordinario	15,37	7,69	
O01OAI043	2,500 h.	Oficial 1ª	17,58	43,95	
O01OAI044	1,000 h.	Oficial 2ª	15,88	15,88	
O01OAI045	0,750 h.	Ayudante	15,48	11,61	
Suma la partida.....					127,81
Costes indirectos					6,00%
TOTAL PARTIDA					135,48
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS					



Anejo 24. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E28PE060	ud	CUADRO GENERAL OBRA Pmáx= 20 kW. Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 20 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., un interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de			
P31CE090	0,250 ud	Cuadro general obra pmáx. 20 kW.	564,87	141,22	
Suma la partida.....					141,22
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					149,69
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
E28PE120	ud	CUADRO SECUNDARIO OBRA Pmáx.20kW Cuadro secundario de obra para una potencia máxima de 20 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., un interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., dos interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T., y dos de 230 V. 16 A. 2p+T., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable			
P31CE150	0,250 ud	Cuadro secundario obra pmáx.20kW	642,00	160,50	
Suma la partida.....					160,50
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					170,13
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA EUROS con TRECE CÉNTIMOS					
E28PE010	ud	LÁMPARA PORTATIL MANO Lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante, (amortizable en 3 usos). s/ R.D. 486/97.			
P31CE010	0,333 ud	Lámpara portátil mano	11,02	3,67	
Suma la partida.....					3,67
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					3,89
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
E28PE040	ud	TRANSFORMADOR DE SEGURIDAD Transformador de seguridad con primario para 220 V. y secundario de 24 V. y 1000 W., instalado, (amortizable en 5 usos). s/ R.D. 486/97.			
P31CE060	0,200 ud	Transformador seg. 24 V. 1000 W.	133,62	26,72	
O01OAI043	0,100 h.	Oficial 1ª	17,58	1,76	
Suma la partida.....					28,48
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					30,19
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C05 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR					
E22TCE010	ud	CALENT.ELÉCTR.INST. JUNKERS ED12-1S Calentador eléctrico instantáneo Junkers mod. ED12-1S de un consumo nominal de 12 kW. Alimentación trifásica a			
P20AC010	1,000 ud	Calent. eléctrico Junkers ED12-1S	304,00	304,00	
P20TV020	2,000 ud	Válvula de esfera 1/2"	3,87	7,74	
O01OAI043	1,200 h.	Oficial 1ª	17,58	21,10	
Suma la partida.....					332,84
Costes indirectos					6,00%
TOTAL PARTIDA					352,81
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS					
D41AE001	ud	ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.			
U42AE001	1,000 ud	Acometida prov. elect. a caseta	95,00	95,00	
Suma la partida.....					95,00
Costes indirectos					6,00%
TOTAL PARTIDA					100,70
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIEN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS					
D41IA210	ud	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.			
U42IA301	1,000 ud	Limpieza y desinfección caseta	164,35	164,35	
Suma la partida.....					164,35
Costes indirectos					6,00%
TOTAL PARTIDA					174,21
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS					
D41AE101	ud	ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.			
U42AE101	1,000 ud	Acometida prov. fontan. a caseta	86,00	86,00	
Suma la partida.....					86,00
Costes indirectos					6,00%
TOTAL PARTIDA					91,16
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y UN EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS					
D41AE201	ud	ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.			
U42AE201	1,000 ud	Acometida prov. saneamt. a caseta	70,00	70,00	
Suma la partida.....					70,00
Costes indirectos					6,00%
TOTAL PARTIDA					74,20
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS					



Anejo 24. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E28BA050	ud	ACOMETIDA PROV.TELÉF.A CASETA			
P31BA040	1,000 ud	Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E.	123,80	123,80	
		Acometida prov. telef. a caseta			
		Suma la partida			123,80
		Costes indirectos.....		6,00%	7,43
		TOTAL PARTIDA			131,23
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y UN EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS					
D41AA404	ud	ALQUILER CASETA ASEO 4,00X2,25 M.			
		ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4,00x2,25 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventana de 0,80x0,80 m de aluminio anodizado hoja de corredera, con reja y luna de 6 mm Equipada con termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos platos de ducha y un lavabo corrido con tres grifos. Instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático magnetotérmico.			
U42AA404	1,000 ud	Alquiler caseta aseo 4,00x2,35	78,00	78,00	
		Suma la partida			78,00
		Costes indirectos.....		6,00%	4,68
		TOTAL PARTIDA			82,68
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
D41AA212	ud	ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO			
		ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático			
U42AA212	1,000 ud	Alquiler caseta oficina con aseo	92,00	92,00	
		Suma la partida			92,00
		Costes indirectos.....		6,00%	5,52
		TOTAL PARTIDA			97,52
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS					
D41AA310	ud	ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR			
		ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso			
U42AA710	1,000 ud	Alquiler caseta prefa.comedor	68,00	68,00	
		Suma la partida			68,00
		Costes indirectos.....		6,00%	4,08
		TOTAL PARTIDA			72,08
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS EUROS con OCHO CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D41AA320	ud	ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS			
		ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso			
U42AA810	1,000 ud	Alquiler caseta p.vestuarios	74,00	74,00	
		Suma la partida.....			74,00
		Costes indirectos		6,00%	4,44
		TOTAL PARTIDA			78,44
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
D41AG620	ud	HORNO MICROONDAS DE 800 WAT.			
		ud. Horno microondas de 800 W. con plato giratorio incorporado (5 usos).			
U42AG620	0,200 ud	Horno microondas de 800 W	125,36	25,07	
O01OAI047	0,015 h.	Peón ordinario	15,37	0,23	
		Suma la partida.....			25,30
		Costes indirectos		6,00%	1,52
		TOTAL PARTIDA			26,82
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS					
D41AG201	ud	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL			
		ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m de altura colocada. (10 usos).			
U42AG201	0,100 ud	Taquilla metálica individual	85,00	8,50	
O01OAI047	0,200 h.	Peón ordinario	15,37	3,07	
		Suma la partida.....			11,57
		Costes indirectos		6,00%	0,69
		TOTAL PARTIDA			12,26
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS					
D41AG630	ud	MESA MELAMINA 10 PERSONAS			
		ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada.			
U42AG630	0,100 ud	Mesa melamina 10 personas.	190,00	19,00	
O01OAI047	0,200 h.	Peón ordinario	15,37	3,07	
		Suma la partida.....			22,07
		Costes indirectos		6,00%	1,32
		TOTAL PARTIDA			23,39
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS					



Anejo 24. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D41AG210	ud	BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS			
		ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos).			
U42AG210	0,100 ud	Banco polipropileno 5 pers.	180,00	18,00	
O01OAI047	0,200 h.	Peón ordinario	15,37	3,07	
Suma la partida.....					21,07
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					22,33
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS					
D41AG700	ud	DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L.			
		ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho,			
U42AG700	0,100 ud	Deposito de basuras de 800 l.	165,00	16,50	
O01OAI047	0,050 h.	Peón ordinario	15,37	0,77	
Suma la partida.....					17,27
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					18,31
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS					
D41AG642	ud	CONVECTOR ELÉCTRICO 1500 W.			
		ud. Convector eléctrico de 1.500 W., instalado (2 usos).			
U42AG642	0,500 ud	Convector eléctrico de 1.500 W	46,00	23,00	
O01OAI047	0,100 h.	Peón ordinario	15,37	1,54	
Suma la partida.....					24,54
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					26,01
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con UN CÉNTIMOS					
CAPÍTULO C06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS					
E28BM110	ud	BOTIQUÍN DE URGENCIA			
		Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y sei-			
P31BM110	1,000 ud	Botiquín de urgencias	23,40	23,40	
P31BM120	1,000 ud	Reposición de botiquín	56,20	56,20	
O01OAI047	0,100 h.	Peón ordinario	15,37	1,54	
Suma la partida.....					81,14
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					86,01
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS EUROS con UN CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E28BM120	ud	REPOSICIÓN BOTIQUÍN			
		Reposición de material de botiquín de urgencia.			
P31BM120	1,000 ud	Reposición de botiquín	56,20	56,20	
Suma la partida.....					56,20
Costes indirectos					6,00%
TOTAL PARTIDA					59,57
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
D41IA040	ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT.			
		ud. Reconocimiento médico obligatorio.			
U42IA040	1,000 ud	Reconocimiento médico obligat	47,85	47,85	
Suma la partida.....					47,85
Costes indirectos					6,00%
TOTAL PARTIDA					50,72
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS					
E28BM140	ud	CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES			
		Camilla portátil para evacuaciones. (amortizable en 10 usos).			
P31BM130	0,100 ud	Camilla portátil evacuaciones	156,20	15,62	
Suma la partida.....					15,62
Costes indirectos					6,00%
TOTAL PARTIDA					16,56
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
CAPÍTULO C07 FORMACIÓN Y REUNIONES					
D41IA001	h	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE			
		h. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos traba-			
		jadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, consi-			
U42IA001	1,000 h	Comite de segurid.e higiene	58,27	58,27	
Suma la partida.....					58,27
Costes indirectos					6,00%
TOTAL PARTIDA					61,77
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
D41IA020	h	FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE			
		h. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encar-			
U42IA020	1,000 h	Formacion segurid.e higiene	12,93	12,93	
Suma la partida.....					12,93
Costes indirectos					6,00%
TOTAL PARTIDA					13,71
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS					

Alejandro Romero Álvarez



Anejo 24. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

2. Mediciones

MEDICIONES							CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	D41EC050	ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.					5,00
D41EA001	CAPÍTULO C01 PROTECCIONES INDIVIDUALES ud CASCO DE SEGURIDAD ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.						10,00	D41EC401	ud CINTURÓN SEGURIDAD CLASE A ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.					3,00
D41EA213	ud PANTALLA MALLA METÁLICA ud. Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de malla metálica, homologada CE.						8,00	D41EC500	ud CINTURÓN ANTILUMBAGO ud. Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado CE.					2,00
D41EA220	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS ud. Gafas contra impactos antirrayadura, homologadas CE.	4				4,00		D41EE001	ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL ud. Par de guantes de látex industrial naranja, homologado CE.					10,00
D41EA230	ud GAFAS ANTIPOLVO ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.						4,00	D41EE014	ud PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO ud. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.					10,00
D41EA401	ud MASCARILLA ANTIPOLVO ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	6				6,00		D41EG001	ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.					7,00
D41EA410	ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.	4				4,00		D41EG010	ud PAR BOTAS SEGUR. PUNT. SERRAJE ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.					10,00
D41EA601	ud PROTECTORES AUDITIVOS ud. Protectores auditivos, homologados.						4,00	D41EC520	ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	5			5,00	
D41EC001	ud MONO DE TRABAJO ud. Mono de trabajo, homologado CE.						10,00	E28EV080	ud CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.					5,00
D41EC010	ud IMPERMEABLE ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.						10,00	D41EA210	ud PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS ud. Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.	2			2,00	
							7,00							2,00

Alejandro Romero Álvarez



Anejo 24. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
D41EC510	ud FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.						2,00
D41ED105	ud TAPONES ANTIRUIDO ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.	5				5,00	5,00
D41ED110	ud PROTECTORES AUDITIVOS VERST. ud. Protectores auditivos tipo orejera versátil, homologado CE.	5				5,00	5,00
D41EE016	ud PAR GUANTES LATEX ANTICORTE ud. Par de guantes de látex rugoso anticorte, homologado CE.	3				3,00	3,00
CAPÍTULO C02 PROTECCIONES COLECTIVAS							
D41CA010	ud SEÑAL STOP CON SOPORTE ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).						2,00
D41CA012	ud SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).						2,00
D41CA014	ud SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE ud. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).						2,00
D41CA016	ud SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).						2,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
D41CA040	ud CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura, incluso apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.						2,00
D41CA240	ud CARTEL INDICAT. RIESGO SIN SOP. ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m, sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						2,00
D41GA310	ud TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETA ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).						10,00
D41GC025	m MALLA POLIETILENO SEGURIDAD m. Malla de polietileno alta densidad con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja de 1 m de altura y doble zócalo del mismo material, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).	150				150,00	150,00
D41GC210	m BARANDILLA PUNTALES Y TABLÓN m. Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tabloncillos de 0,20x0,07 m, incluso colocación y desmontaje.	60				60,00	60,00
D41GC401	m VALLA METÁLICA PREF. DE 2,5 M. m. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 m y chapa ciega del mismo material.	15				15,00	15,00
E28EB040	ud CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE D=50 Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.						40,00
S04W010	h VIGILANTE DE SEGURIDAD	10				10,00	10,00
E28ES070	ud PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigónado H-100/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.						3,00



Anejo 24. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS							
D41GG405	ud EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AE-NOR.						3,00
D34MA005	ud SEÑAL LUMINISCENTE EXT. INCENDIOS ud. Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores....) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.	6				6,00	6,00
D41GG410	ud EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.						3,00
CAPÍTULO C04 PROTECCIONES ELÉCTRICAS							
E28PE030	ud TOMA DE TIERRA R80 Oh;R=150 Oh.m Toma de tierra para una resistencia de tierra R<=80 Ohmios y una resistividad R=150 Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 200 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2., con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. s/ R.D. 486/97.	3				3,00	3,00
E28PE060	ud CUADRO GENERAL OBRA Pmáx= 20 kW. Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 20 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., un interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	3				3,00	3,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E28PE120	ud CUADRO SECUNDARIO OBRA Pmáx.20kW Cuadro secundario de obra para una potencia máxima de 20 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., un interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., dos interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T., y dos de 230 V. 16 A. 2p+T., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	3				3,00	3,00
E28PE010	ud LÁMPARA PORTATIL MANO Lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante, (amortizable en 3 usos). s/ R.D. 486/97.						15,00
E28PE040	ud TRANSFORMADOR DE SEGURIDAD Transformador de seguridad con primario para 220 V. y secundario de 24 V. y 1000 W., instalado, (amortizable en 5 usos). s/ R.D. 486/97.						10,00
CAPÍTULO C05 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR							
E22TCE010	ud CALENT.ELÉCTR.INST. JUNKERS ED12-1S Calentador eléctrico instantáneo Junkers mod. ED12-1S de un consumo nominal de 12 kW. Alimentación trifásica a 220 V. (triángulo). Caudal de 6,9 l/min. Dimensiones 473x233x125 mm. Instalado.	1				1,00	1,00
D41AE001	ud ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	3				3,00	3,00
D41IA210	ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	2				2,00	2,00
D41AE101	ud ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	3				3,00	3,00



Anejo 24. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

MEDICIONES							MEDICIONES								
CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
D41AE201	ud ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA								ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.						
	ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	3				3,00				3				3,00	
							3,00								
E28BA050	ud ACOMETIDA PROV.TELÉF.A CASETA														
	Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E.	3				3,00									
							3,00								
D41AA404	ud ALQUILER CASETA ASEO 4,00X2,25 M.								ud. Horno microondas de 800 W. con plato giratorio incorporado (5 usos).						
	ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4,00x2,25 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventana de 0,80x0,80 m de aluminio anodizado hoja de corredera, con reja y luna de 6 mm Equipada con termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos platos de ducha y un lavabo corrido con tres grifos. Instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático magnetotérmico.	2				2,00				1				1,00	
							2,00								1,00
D41AA212	ud ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO								ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos).						
	ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	2				2,00				2				2,00	
							2,00								2,00
D41AA310	ud ALQUILER CASETA PREFE.COMEDOR								ud. Convector eléctrico de 1.500 W., instalado (2 usos).						
	ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	2				2,00				10				10,00	
							2,00								10,00
							2,00								
D41AG620	ud HORNO MICROONDAS DE 800 WAT.														
	ud. Horno microondas de 800 W. con plato giratorio incorporado (5 usos).	1				1,00									
D41AG201	ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL								ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m de altura colocada. (10 usos).						
							10,00								
D41AG630	ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS														
	ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos).						2,00								
D41AG210	ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS								ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos).						
		2				2,00									
D41AG700	ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L.								ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos).						
		2				2,00									
D41AG642	ud CONVECTOR ELÉCTRICO 1500 W.														
	ud. Convector eléctrico de 1.500 W., instalado (2 usos).	10				10,00									
							10,00								
E28BM110	CAPÍTULO C06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS														
	ud BOTIQUÍN DE URGENCIA								Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.						
							5,00								



Anejo 24. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E28BM120	ud REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia.						5,00
D41IA040	ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. ud. Reconocimiento médico obligatorio.						7,00
E28BM140	ud CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES Camilla portátil para evacuaciones. (amortizable en 10 usos).	2				2,00	2,00
CAPÍTULO C07 FORMACIÓN Y REUNIONES							
D41IA001	h COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE h. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.						6,00
D41IA020	h FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE h. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.						6,00



Anejo 24. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

3. Cuadro de precios nº1

CUADRO DE PRECIOS 1

CUADRO DE PRECIOS 1				CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO	D41EG001	ud	PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR	7,53
CAPÍTULO C01 PROTECCIONES INDIVIDUALES				SIETE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS			
D41EA001	ud	CASCO DE SEGURIDAD	2,11	D41EG010	ud	PAR BOTAS SEGUR. PUNT. SERRAJE	19,61
		ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.				ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	
		DOS EUROS con ONCE CÉNTIMOS				DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
D41EA213	ud	PANTALLA MALLA METÁLICA	14,71	D41EC520	ud	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS	23,42
		ud. Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de malla metálica, homologada CE.				ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	
		CATORCE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS				VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
D41EA220	ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS	12,04	E28EV080	ud	CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE	2,53
		ud. Gafas contra impactos antirrayadura, homologadas CE.				Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
		DOCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS				DOS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
D41EA230	ud	GAFAS ANTIPOLVO	2,67	D41EA210	ud	PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS	140,45
		ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.				ud. Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.	
		DOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS				CIENTO CUARENTA EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
D41EA401	ud	MASCARILLA ANTIPOLVO	2,76	D41EC510	ud	FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS	177,29
		ud. Mascarilla antipolvo, homologada.				ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	
		DOS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS				CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
D41EA410	ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA	0,64				
		ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.					
		CERO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
D41EA601	ud	PROTECTORES AUDITIVOS	7,00	D41ED105	ud	TAPONES ANTIRUIDO	0,27
		ud. Protectores auditivos, homologados.				ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.	
		SIETE EUROS				CERO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
D41EC001	ud	MONO DE TRABAJO	10,18	D41ED110	ud	PROTECTORES AUDITIVOS VERST.	19,61
		ud. Mono de trabajo, homologado CE.				ud. Protectores auditivos tipo orejera versátil, homologado CE.	
		DIEZ EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS				DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
D41EC010	ud	IMPERMEABLE	7,44	D41EE016	ud	PAR GUANTES LATEX ANTICORTE	3,01
		ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.				ud. Par de guantes de látex rugoso anticorte, homologado CE.	
		SIETE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				TRES EUROS con UN CÉNTIMOS	
D41EC050	ud	PETO REFLECTANTE BUT./AMAR	17,49	CAPÍTULO C02 PROTECCIONES COLECTIVAS			
		ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.		D41CA010	ud	SEÑAL STOP CON SOPORTE	47,34
		DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	
D41EC401	ud	CINTURÓN SEGURIDAD CLASE A	64,54			CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
		ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.					
		SESENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
D41EC500	ud	CINTURÓN ANTILUMBAGO	18,50	D41CA012	ud	SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE	49,27
		ud. Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado CE.				ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	
		DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS				CUARENTA Y NUEVE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
D41EE001	ud	PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL	1,13				
		ud. Par de guantes de látex industrial naranja, homologado CE.					
		UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS					
D41EE014	ud	PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO	5,30				
		ud. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.					
		CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS					



Anejo 24. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D41CA014	ud	SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE ud. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	55,78
		CINCUENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
D41CA016	ud	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	47,34
		CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D41CA040	ud	CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura, incluso apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.	22,93
		VEINTIDOS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
D41CA240	ud	CARTEL INDICAT. RIESGO SIN SOP. ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m, sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	7,02
		SIETE EUROS con DOS CÉNTIMOS	
D41GA310	ud	TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETA ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).	11,03
		ONCE EUROS con TRES CÉNTIMOS	
D41GC025	m	MALLA POLIETILENO SEGURIDAD m. Malla de polietileno alta densidad con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja de 1 m de altura y doble zócalo del mismo material, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).	2,14
		DOS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
D41GC210	m	BARANDILLA PUNTALES Y TABLÓN m. Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tabloncillos de 0,20x0,07 m, incluso colocación y desmontaje.	5,49
		CINCO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D41GC401	m	VALLA METÁLICA PREF. DE 2,5 M. m. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 m y chapa ciega del mismo material.	17,44
		DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
E28EB040	ud	CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE D=50 Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	4,21
		CUATRO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
S04W010	h	VIGILANTE DE SEGURIDAD	18,63
		DIECIOCHO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E28ES070	ud	PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.	33,60
		TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS			
D41GG405	ud	EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.	47,50
		CUARENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
D34MA005	ud	SEÑAL LUMINISCENTE EXT. INCENDIOS ud. Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores....) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.	13,84
		TRECE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D41GG410	ud	EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y maniguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.	115,92
		CIENTO QUINCE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
E28PE030	ud	TOMA DE TIERRA R80 Oh;R=150 Oh.m Toma de tierra para una resistencia de tierra R<=80 Ohmios y una resistividad R=150 Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 200 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2., con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. s/ R.D. 486/97.	135,48
		CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
E28PE060	ud	CUADRO GENERAL OBRA Pmáx= 20 kW. Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 20 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., un interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	149,69
		CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
E28PE120	ud	CUADRO SECUNDARIO OBRA Pmáx.20kW Cuadro secundario de obra para una potencia máxima de 20 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., un interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., dos interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T., y dos de 230 V. 16 A. 2p+T., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	170,13
		CIENTO SETENTA EUROS con TRECE CÉNTIMOS	

Alejandro Romero Álvarez



Anejo 24. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
E28PE010	ud	LÁMPARA PORTATIL MANO Lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante, (amortizable en 3 usos). s/ R.D. 486/97.	3,89
E28PE040	ud	TRANSFORMADOR DE SEGURIDAD Transformador de seguridad con primario para 220 V. y secundario de 24 V. y 1000 W., instala- do, (amortizable en 5 usos). s/ R.D. 486/97.	30,19
TRES EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
TREINTA EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS			
CAPÍTULO C05 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			
E22TCE010	ud	CALENT.ELÉCTR.INST. JUNKERS ED12-1S Calentador eléctrico instantáneo Junkers mod. ED12-1S de un consumo nominal de 12 kW. Ali- mentación trifásica a 220 V. (triángulo). Caudal de 6,9 l/min. Dimensiones 473x233x125 mm. Instalado.	352,81
TRESCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS			
D41AE001	ud	ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	100,70
CIEN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS			
D41IA210	ud	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos sema- nas.	174,21
CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS con CÉNTIMOS			
VEINTIUN			
D41AE101	ud	ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	91,16
NOVENTA Y UN EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS			
D41AE201	ud	ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	74,20
SETENTA Y CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS			
E28BA050	ud	ACOMETIDA PROV.TELÉF.A CASETA Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E.	131,23
CIENTO TREINTA Y UN EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS			
D41AA404	ud	ALQUILER CASETA ASEO 4,00X2,25 M. ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4,00x2,25 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestire- no expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventana de 0,80x0,80 m de aluminio anodizado hoja de corredera, con reja y luna de 6 mm Equipada con termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos platos de ducha y un lavabo corrido con tres gri- fos. Instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático magnetotérmico.	82,68
OCHENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS			

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D41AA212	ud	ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerra- miento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, refor- zada y con poliestireno de 20 mm, pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y auto- mático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	97,52
NOVENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS			
D41AA310	ud	ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestire- no expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	72,08
SETENTA Y DOS EUROS con OCHO CÉNTIMOS			
D41AA320	ud	ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestire- no expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	78,44
SETENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
D41AG620	ud	HORNO MICROONDAS DE 800 WAT. ud. Horno microondas de 800 W. con plato giratorio incorporado (5 usos).	26,82
VEINTISEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS			
D41AG201	ud	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m de altura colocada. (10 usos).	12,26
DOCE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS			
D41AG630	ud	MESA MELAMINA 10 PERSONAS ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de mela- mina colocada. (10 usos).	23,39
VEINTITRES EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
D41AG210	ud	BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos).	22,33
VEINTIDOS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS			
D41AG700	ud	DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L. ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos).	18,31
DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS			



Anejo 24. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

CUADRO DE PRECIOS 1

A Coruña, Septiembre de 2017

El autor del proyecto de fin de grado,

Fdo: Alejandro Romero Álvarez

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D41AG642	ud	CONVECTOR ELÉCTRICO 1500 W. ud. Convector eléctrico de 1.500 W., instalado (2 usos).	26,01
VEINTISEIS EUROS con UN CÉNTIMOS			
CAPÍTULO C06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			
E28BM110	ud	BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anti-corrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	86,01
OCHENTA Y SEIS EUROS con UN CÉNTIMOS			
E28BM120	ud	REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia.	59,57
CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
D41IA040	ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. ud. Reconocimiento médico obligatorio.	50,72
CINCUENTA EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS			
E28BM140	ud	CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES Camilla portátil para evacuaciones. (amortizable en 10 usos).	16,56
DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
CAPÍTULO C07 FORMACIÓN Y REUNIONES			
D41IA001	h	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE h. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	61,77
SESENTA Y UN EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
D41IA020	h	FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE h. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	13,71
TRECE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS			

Alejandro Romero Álvarez



Anejo 24. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

4. Cuadro de precios nº2

CUADRO DE PRECIOS 2

CUADRO DE PRECIOS 2				CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C01 PROTECCIONES INDIVIDUALES				D41EA410	ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA	
D41EA001 ud CASCO DE SEGURIDAD					ud	Filtro recambio mascarilla, homologado.	
ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.							
Resto de obra y materiales.....							0,60
Suma la partida.....							0,60
Costes indirectos..... 6,00%							0,04
TOTAL PARTIDA.....							0,64
D41EA213 ud PANTALLA MALLA METÁLICA				D41EA601	ud	PROTECTORES AUDITIVOS	
ud. Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de malla metálica, homologada CE.					ud	Protectores auditivos, homologados.	
Resto de obra y materiales.....							6,60
Suma la partida.....							6,60
Costes indirectos..... 6,00%							0,40
TOTAL PARTIDA.....							7,00
D41EA220 ud GAFAS CONTRA IMPACTOS				D41EC001	ud	MONO DE TRABAJO	
ud. Gafas contra impactos antirrayadura, homologadas CE.					ud	Mono de trabajo, homologado CE.	
Resto de obra y materiales.....							9,60
Suma la partida.....							9,60
Costes indirectos..... 6,00%							0,58
TOTAL PARTIDA.....							10,18
D41EA230 ud GAFAS ANTIPOLVO				D41EC010	ud	IMPERMEABLE	
ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.					ud	Impermeable de trabajo, homologado CE.	
Resto de obra y materiales.....							7,02
Suma la partida.....							7,02
Costes indirectos..... 6,00%							0,42
TOTAL PARTIDA.....							7,44
D41EA401 ud MASCARILLA ANTIPOLVO				D41EC050	ud	PETO REFLECTANTE BUT./AMAR	
ud. Mascarilla antipolvo, homologada.					ud	Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	
Resto de obra y materiales.....							16,50
Suma la partida.....							16,50
Costes indirectos..... 6,00%							0,99
TOTAL PARTIDA.....							17,49
D41EA401 ud MASCARILLA ANTIPOLVO				D41EC401	ud	CINTURÓN SEGURIDAD CLASE A	
ud. Mascarilla antipolvo, homologada.					ud	Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.	
Resto de obra y materiales.....							60,89
Suma la partida.....							60,89
Costes indirectos..... 6,00%							3,65
TOTAL PARTIDA.....							64,54



Anejo 24. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D41EC500	ud	CINTURÓN ANTILUMBAGO ud. Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado CE.	
			Resto de obra y materiales 17,45
			Suma la partida 17,45
			Costes indirectos 6,00% 1,05
			TOTAL PARTIDA 18,50
D41EE001	ud	PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL ud. Par de guantes de látex industrial naranja, homologado CE.	
			Resto de obra y materiales 1,07
			Suma la partida 1,07
			Costes indirectos 6,00% 0,06
			TOTAL PARTIDA 1,13
D41EE014	ud	PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO ud. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.	
			Resto de obra y materiales 5,00
			Suma la partida 5,00
			Costes indirectos 6,00% 0,30
			TOTAL PARTIDA 5,30
D41EG001	ud	PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.	
			Resto de obra y materiales 7,10
			Suma la partida 7,10
			Costes indirectos 6,00% 0,43
			TOTAL PARTIDA 7,53
D41EG010	ud	PAR BOTAS SEGUR. PUNT. SERRAJE ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	
			Resto de obra y materiales 18,50
			Suma la partida 18,50
			Costes indirectos 6,00% 1,11
			TOTAL PARTIDA 19,61
D41EC520	ud	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	
			Resto de obra y materiales 22,09
			Suma la partida 22,09
			Costes indirectos 6,00% 1,33
			TOTAL PARTIDA 23,42

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
E28EV080	ud	CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales 2,39
			Suma la partida 2,39
			Costes indirectos 6,00% 0,14
			TOTAL PARTIDA 2,53
D41EA210	ud	PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS ud. Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.	
			Resto de obra y materiales 132,50
			Suma la partida 132,50
			Costes indirectos 6,00% 7,95
			TOTAL PARTIDA 140,45
D41EC510	ud	FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	
			Resto de obra y materiales 167,25
			Suma la partida 167,25
			Costes indirectos 6,00% 10,04
			TOTAL PARTIDA 177,29
D41ED105	ud	TAPONES ANTIRUIDO ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.	
			Resto de obra y materiales 0,25
			Suma la partida 0,25
			Costes indirectos 6,00% 0,02
			TOTAL PARTIDA 0,27
D41ED110	ud	PROTECTORES AUDITIVOS VERST. ud. Protectores auditivos tipo orejera versátil, homologado CE.	
			Resto de obra y materiales 18,50
			Suma la partida 18,50
			Costes indirectos 6,00% 1,11
			TOTAL PARTIDA 19,61



Anejo 24. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D41EE016	ud	PAR GUANTES LATEX ANTICORTE ud. Par de guantes de látex rugoso anticorte, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales	2,84
		Suma la partida	2,84
		Costes indirectos..... 6,00%	0,17
		TOTAL PARTIDA	3,01
CAPÍTULO C02 PROTECCIONES COLECTIVAS			
D41CA010	ud	SEÑAL STOP CON SOPORTE ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	
		Mano de obra	4,61
		Resto de obra y materiales	40,05
		Suma la partida	44,66
		Costes indirectos..... 6,00%	2,68
		TOTAL PARTIDA	47,34
D41CA012	ud	SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	
		Mano de obra	4,61
		Resto de obra y materiales	41,87
		Suma la partida	46,48
		Costes indirectos..... 6,00%	2,79
		TOTAL PARTIDA	49,27
D41CA014	ud	SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE ud. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	
		Mano de obra	4,61
		Resto de obra y materiales	48,01
		Suma la partida	52,62
		Costes indirectos..... 6,00%	3,16
		TOTAL PARTIDA	55,78

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D41CA016	ud	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	
		Mano de obra	4,61
		Resto de obra y materiales	40,05
		Suma la partida	44,66
		Costes indirectos..... 6,00%	2,68
		TOTAL PARTIDA	47,34
D41CA040	ud	CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura, incluso apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.	
		Mano de obra	4,61
		Resto de obra y materiales	17,02
		Suma la partida	21,63
		Costes indirectos..... 6,00%	1,30
		TOTAL PARTIDA	22,93
D41CA240	ud	CARTEL INDICAT. RIESGO SIN SOP. ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m, sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra	1,54
		Resto de obra y materiales	5,08
		Suma la partida	6,62
		Costes indirectos..... 6,00%	0,40
		TOTAL PARTIDA	7,02
D41GA310	ud	TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETA ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablonos de madera de 20x5 cm armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).	
		Mano de obra	2,31
		Resto de obra y materiales	8,10
		Suma la partida	10,41
		Costes indirectos..... 6,00%	0,62
		TOTAL PARTIDA	11,03



Anejo 24. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D41GC025	m	MALLA POLIETILENO SEGURIDAD m. Malla de polietileno alta densidad con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja de 1 m de altura y doble zócalo del mismo material, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).	
		Mano de obra	1,54
		Resto de obra y materiales	0,48
		Suma la partida	2,02
		Costes indirectos..... 6,00%	0,12
		TOTAL PARTIDA	2,14
D41GC210	m	BARANDILLA PUNTALES Y TABLÓN m. Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tablonos de 0,20x0,07 m, incluso colocación y desmontaje.	
		Mano de obra	1,87
		Resto de obra y materiales	3,31
		Suma la partida	5,18
		Costes indirectos..... 6,00%	0,31
		TOTAL PARTIDA	5,49
D41GC401	m	VALLA METÁLICA PREF. DE 2,5 M. m. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 m y chapa ciega del mismo material.	
		Mano de obra	9,25
		Resto de obra y materiales	7,20
		Suma la partida	16,45
		Costes indirectos..... 6,00%	0,99
		TOTAL PARTIDA	17,44
E28EB040	ud	CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE D=50 Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	
		Mano de obra	1,54
		Resto de obra y materiales	2,43
		Suma la partida	3,97
		Costes indirectos..... 6,00%	0,24
		TOTAL PARTIDA	4,21
S04W010	h	VIGILANTE DE SEGURIDAD	
		Mano de obra	17,58
		Suma la partida	17,58
		Costes indirectos..... 6,00%	1,05
		TOTAL PARTIDA	18,63

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
E28ES070	ud	PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.	
		Mano de obra	3,07
		Resto de obra y materiales	28,63
		Suma la partida	31,70
		Costes indirectos..... 6,00%	1,90
		TOTAL PARTIDA	33,60
CAPÍTULO C03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS			
D41GG405	ud	EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.	
		Mano de obra	1,54
		Resto de obra y materiales	43,27
		Suma la partida	44,81
		Costes indirectos..... 6,00%	2,69
		TOTAL PARTIDA	47,50
D34MA005	ud	SEÑAL LUMINISCENTE EXT. INCENDIOS ud. Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores....) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.	
		Mano de obra	2,32
		Resto de obra y materiales	10,74
		Suma la partida	13,06
		Costes indirectos..... 6,00%	0,78
		TOTAL PARTIDA	13,84
D41GG410	ud	EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.	
		Mano de obra	1,54
		Resto de obra y materiales	107,82
		Suma la partida	109,36
		Costes indirectos..... 6,00%	6,56
		TOTAL PARTIDA	115,92



Anejo 24. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C04 PROTECCIONES ELÉCTRICAS			
E28PE030	ud	TOMA DE TIERRA R80 Oh;R=150 Oh.m Toma de tierra para una resistencia de tierra R</=80 Ohmios y una resistividad R=150 Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 200 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2., con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. s/ R.D. 486/97.	
		Mano de obra	79,13
		Resto de obra y materiales	48,68
		Suma la partida	127,81
		Costes indirectos..... 6,00%	7,67
		TOTAL PARTIDA	135,48
E28PE060	ud	CUADRO GENERAL OBRA Pmáx= 20 kW. Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 20 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., un interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	
		Resto de obra y materiales	141,22
		Suma la partida	141,22
		Costes indirectos..... 6,00%	8,47
		TOTAL PARTIDA	149,69
E28PE120	ud	CUADRO SECUNDARIO OBRA Pmáx.20kW Cuadro secundario de obra para una potencia máxima de 20 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., un interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., dos interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T., y dos de 230 V. 16 A. 2p+T., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	
		Resto de obra y materiales	160,50
		Suma la partida	160,50
		Costes indirectos..... 6,00%	9,63
		TOTAL PARTIDA	170,13

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
E28PE010	ud	LÁMPARA PORTATIL MANO Lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante, (amortizable en 3 usos). s/ R.D. 486/97.	
		Resto de obra y materiales.....	3,67
		Suma la partida.....	3,67
		Costes indirectos 6,00%	0,22
		TOTAL PARTIDA.....	3,89
E28PE040	ud	TRANSFORMADOR DE SEGURIDAD Transformador de seguridad con primario para 220 V. y secundario de 24 V. y 1000 W., instalado, (amortizable en 5 usos). s/ R.D. 486/97.	
		Mano de obra.....	1,76
		Resto de obra y materiales.....	26,72
		Suma la partida.....	28,48
		Costes indirectos 6,00%	1,71
		TOTAL PARTIDA.....	30,19
CAPÍTULO C05 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			
E22TCE010	ud	CALENT.ELÉCTR.INST. JUNKERS ED12-1S Calentador eléctrico instantáneo Junkers mod. ED12-1S de un consumo nominal de 12 kW. Alimentación trifásica a 220 V. (triángulo). Caudal de 6,9 l/min. Dimensiones 473x233x125 mm. Instalado.	
		Mano de obra.....	21,10
		Resto de obra y materiales.....	311,74
		Suma la partida.....	332,84
		Costes indirectos 6,00%	19,97
		TOTAL PARTIDA.....	352,81
D41AE001	ud	ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	
		Resto de obra y materiales.....	95,00
		Suma la partida.....	95,00
		Costes indirectos 6,00%	5,70
		TOTAL PARTIDA.....	100,70



Anejo 24. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D41IA210	ud	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	
			Resto de obra y materiales 164,35
			Suma la partida 164,35
			Costes indirectos 6,00% 9,86
			TOTAL PARTIDA 174,21
D41AE101	ud	ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	
			Resto de obra y materiales 86,00
			Suma la partida 86,00
			Costes indirectos 6,00% 5,16
			TOTAL PARTIDA 91,16
D41AE201	ud	ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	
			Resto de obra y materiales 70,00
			Suma la partida 70,00
			Costes indirectos 6,00% 4,20
			TOTAL PARTIDA 74,20
E28BA050	ud	ACOMETIDA PROV.TELÉF.A CASETA Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E.	
			Resto de obra y materiales 123,80
			Suma la partida 123,80
			Costes indirectos 6,00% 7,43
			TOTAL PARTIDA 131,23
D41AA404	ud	ALQUILER CASETA ASEO 4,00X2,25 M. ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4,00x2,25 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventana de 0,80x0,80 m de aluminio anodizado hoja de corredera, con reja y luna de 6 mm Equipada con termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos platos de ducha y un lavabo corrido con tres grifos. Instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático magnetotérmico.	
			Resto de obra y materiales 78,00
			Suma la partida 78,00
			Costes indirectos 6,00% 4,68
			TOTAL PARTIDA 82,68

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D41AA212	ud	ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	
			Resto de obra y materiales 92,00
			Suma la partida 92,00
			Costes indirectos 6,00% 5,52
			TOTAL PARTIDA 97,52
D41AA310	ud	ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
			Resto de obra y materiales 68,00
			Suma la partida 68,00
			Costes indirectos 6,00% 4,08
			TOTAL PARTIDA 72,08
D41AA320	ud	ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
			Resto de obra y materiales 74,00
			Suma la partida 74,00
			Costes indirectos 6,00% 4,44
			TOTAL PARTIDA 78,44



Anejo 24. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D41AG620	ud	HORNO MICROONDAS DE 800 WAT. ud. Horno microondas de 800 W. con plato giratorio incorporado (5 usos).	
			Mano de obra 0,23
			Resto de obra y materiales 25,07
			Suma la partida 25,30
			Costes indirectos 6,00% 1,52
		TOTAL PARTIDA	26,82
D41AG201	ud	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m de altura colocada. (10 usos).	
			Mano de obra 3,07
			Resto de obra y materiales 8,50
			Suma la partida 11,57
			Costes indirectos 6,00% 0,69
		TOTAL PARTIDA	12,26
D41AG630	ud	MESA MELAMINA 10 PERSONAS ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos).	
			Mano de obra 3,07
			Resto de obra y materiales 19,00
			Suma la partida 22,07
			Costes indirectos 6,00% 1,32
		TOTAL PARTIDA	23,39
D41AG210	ud	BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos).	
			Mano de obra 3,07
			Resto de obra y materiales 18,00
			Suma la partida 21,07
			Costes indirectos 6,00% 1,26
		TOTAL PARTIDA	22,33
D41AG700	ud	DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L. ud. Depósito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos).	
			Mano de obra 0,77
			Resto de obra y materiales 16,50
			Suma la partida 17,27
			Costes indirectos 6,00% 1,04
		TOTAL PARTIDA	18,31

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
D41AG642	ud	CONVECTOR ELÉCTRICO 1500 W. ud. Convector eléctrico de 1.500 W., instalado (2 usos).	Mano de obra.....	1,54
			Resto de obra y materiales.....	23,00
			Suma la partida.....	24,54
			Costes indirectos 6,00%	1,47
			TOTAL PARTIDA.....	26,01
CAPÍTULO C06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS				
E28BM110	ud	BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquin de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anti-corrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	Mano de obra.....	1,54
			Resto de obra y materiales.....	79,60
			Suma la partida.....	81,14
			Costes indirectos 6,00%	4,87
			TOTAL PARTIDA.....	86,01
E28BM120	ud	REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia.	Resto de obra y materiales.....	56,20
			Suma la partida.....	56,20
			Costes indirectos 6,00%	3,37
			TOTAL PARTIDA.....	59,57
D41IA040	ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. ud. Reconocimiento médico obligatorio.	Resto de obra y materiales.....	47,85
			Suma la partida.....	47,85
			Costes indirectos 6,00%	2,87
			TOTAL PARTIDA.....	50,72
E28BM140	ud	CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES Camilla portátil para evacuaciones. (amortizable en 10 usos).	Resto de obra y materiales.....	15,62
			Suma la partida.....	15,62
			Costes indirectos 6,00%	0,94
			TOTAL PARTIDA.....	16,56



Anejo 24. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C07 FORMACIÓN Y REUNIONES			
D41IA001	h	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE	
		h. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	
		Resto de obra y materiales	58,27
		Suma la partida	58,27
		Costes indirectos..... 6,00%	3,50
		TOTAL PARTIDA	61,77
D41IA020	h	FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE	
		h. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	
		Resto de obra y materiales	12,93
		Suma la partida	12,93
		Costes indirectos..... 6,00%	0,78
		TOTAL PARTIDA	13,71

A Coruña, Septiembre de 2017

El autor del proyecto de fin de grado,

Fdo: Alejandro Romero Álvarez

Alejandro Romero Álvarez



Anejo 24. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

5. Presupuesto

PRESUPUESTO					PRESUPUESTO				
CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D41EA001	ud CASCO DE SEGURIDAD ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	10,00	2,11	21,10	D41EG001	ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.	7,00	7,53	52,71
D41EA213	ud PANTALLA MALLA METÁLICA ud. Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de malla metálica, homologada CE.	8,00	14,71	117,68	D41EG010	ud PAR BOTAS SEGUR. PUNT. SERRAJE ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	10,00	19,61	196,10
D41EA220	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS ud. Gafas contra impactos antirrayadura, homologadas CE.	4,00	12,04	48,16	D41EC520	ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	5,00	23,42	117,10
D41EA230	ud GAFAS ANTIPOLVO ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	5,00	2,67	13,35	E28EV080	ud CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	10,00	2,53	25,30
D41EA401	ud MASCARILLA ANTIPOLVO ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	6,00	2,76	16,56	D41EA210	ud PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS ud. Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.	2,00	140,45	280,90
D41EA410	ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.	4,00	0,64	2,56	D41EC510	ud FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	2,00	177,29	354,58
D41EA601	ud PROTECTORES AUDITIVOS ud. Protectores auditivos, homologados.	10,00	7,00	70,00	D41ED105	ud TAPONES ANTIRUIDO ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.	5,00	0,27	1,35
D41EC001	ud MONO DE TRABAJO ud. Mono de trabajo, homologado CE.	10,00	10,18	101,80	D41ED110	ud PROTECTORES AUDITIVOS VERST. ud. Protectores auditivos tipo orejera versátil, homologado CE.	5,00	19,61	98,05
D41EC010	ud IMPERMEABLE ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.	7,00	7,44	52,08	D41EE016	ud PAR GUANTES LATEX ANTICORTE ud. Par de guantes de látex rugoso anticorte, homologado CE.	3,00	3,01	9,03
D41EC050	ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	5,00	17,49	87,45	TOTAL CAPÍTULO C01 PROTECCIONES INDIVIDUALES 1.960,78				
D41EC401	ud CINTURÓN SEGURIDAD CLASE A ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.	3,00	64,54	193,62	CAPÍTULO C02 PROTECCIONES COLECTIVAS				
D41EC500	ud CINTURÓN ANTILUMBAGO ud. Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado CE.	2,00	18,50	37,00	D41CA010	ud SEÑAL STOP CON SOPORTE ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	2,00	47,34	94,68
D41EE001	ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL ud. Par de guantes de látex industrial naranja, homologado CE.	10,00	1,13	11,30	D41CA012	ud SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	2,00	49,27	98,54
D41EE014	ud PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO ud. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.	10,00	5,30	53,00	D41CA014	ud SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE ud. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	2,00	55,78	111,56



Anejo 24. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

PRESUPUESTO					PRESUPUESTO				
CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D41CA016	ud SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	2,00	47,34	94,68	D41GG405	CAPÍTULO C03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS ud EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AE-NOR.	3,00	47,50	142,50
D41CA040	ud CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura, incluso apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.	2,00	22,93	45,86	D34MA005	ud SEÑAL LUMINISCENTE EXT. INCENDIOS ud. Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores...) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.	6,00	13,84	83,04
D41CA240	ud CARTEL INDICAT. RIESGO SIN SOP. ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m, sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	2,00	7,02	14,04	D41GG410	ud EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.	3,00	115,92	347,76
D41GA310	ud TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETA ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablonos de madera de 20x5 cm armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).	10,00	11,03	110,30	TOTAL CAPÍTULO C03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS..... 573,30				
D41GC025	m MALLA POLIETILENO SEGURIDAD m. Malla de polietileno alta densidad con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja de 1 m de altura y doble zócalo del mismo material, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).	150,00	2,14	321,00	CAPÍTULO C04 PROTECCIONES ELÉCTRICAS				
D41GC210	m BARANDILLA PUNTALES Y TABLÓN m. Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tablonos de 0,20x0,07 m, incluso colocación y desmontaje.	60,00	5,49	329,40	E28PE030	ud TOMA DE TIERRA R80 Oh;R=150 Oh.m Toma de tierra para una resistencia de tierra R</=80 Ohmios y una resistividad R=150 Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 200 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2., con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. s/ R.D. 486/97.	3,00	135,48	406,44
D41GC401	m VALLA METÁLICA PREF. DE 2,5 M. m. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 m y chapa ciega del mismo material.	15,00	17,44	261,60	E28PE060	ud CUADRO GENERAL OBRA Pmáx= 20 kW. Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 20 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., un interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	3,00	149,69	449,07
E28EB040	ud CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE D=50 Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	40,00	4,21	168,40	E28PE120	ud CUADRO SECUNDARIO OBRA Pmáx.20kW Cuadro secundario de obra para una potencia máxima de 20 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., un interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., dos interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T., y dos de 230 V. 16 A. 2p+T., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	3,00	170,13	510,39
S04W010	h VIGILANTE DE SEGURIDAD	10,00	18,63	186,30					
E28ES070	ud PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.	3,00	33,60	100,80					
TOTAL CAPÍTULO C02 PROTECCIONES COLECTIVAS.....				1.937,16					



Anejo 24. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

PRESUPUESTO					PRESUPUESTO				
CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E28PE010	ud LÁMPARA PORTATIL MANO Lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante, (amortizable en 3 usos). s/ R.D. 486/97.	15,00	3,89	58,35	D41AA212	ud ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventa-na de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	2,00	97,52	195,04
E28PE040	ud TRANSFORMADOR DE SEGURIDAD Transformador de seguridad con primario para 220 V. y secundario de 24 V. y 1000 W., instalado, (amortizable en 5 usos). s/ R.D. 486/97.	10,00	30,19	301,90	D41AA310	ud ALQUILER CASETA PREFE.COMEDOR ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m, con estructura metáli-ca mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con termina-ción de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandi-do. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución inter-ior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	2,00	72,08	144,16
TOTAL CAPÍTULO C04 PROTECCIONES ELÉCTRICAS.....				1.726,15	D41AA320	ud ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m, con estructura me-tálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con termina-ción de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandi-do. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución inter-ior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	3,00	78,44	235,32
E22TCE010	CAPÍTULO C05 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR ud CALENT.ELÉCTR.INST. JUNKERS ED12-1S Calentador eléctrico instantáneo Junkers mod. ED12-1S de un consumo nominal de 12 kW. Alimen-tación trifásica a 220 V. (triángulo). Caudal de 6,9 l/min. Dimensiones 473x233x125 mm. Instalado.	1,00	352,81	352,81	D41AG620	ud HORNO MICROONDAS DE 800 WAT. ud. Horno microondas de 800 W. con plato giratorio incorporado (5 usos).	1,00	26,82	26,82
D41AE001	ud ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	3,00	100,70	302,10	D41AG201	ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m de altura colocada. (10 usos).	10,00	12,26	122,60
D41IA210	ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	2,00	174,21	348,42	D41AG630	ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos).	2,00	23,39	46,78
D41AE101	ud ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	3,00	91,16	273,48	D41AG210	ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos).	2,00	22,33	44,66
D41AE201	ud ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	3,00	74,20	222,60	D41AG700	ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L. ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y ban-das de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos).	2,00	18,31	36,62
E28BA050	ud ACOMETIDA PROV.TELÉF.A CASETA Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E.	3,00	131,23	393,69	D41AG642	ud CONVECTOR ELÉCTRICO 1500 W. ud. Convector eléctrico de 1.500 W., instalado (2 usos).	10,00	26,01	260,10
D41AA404	ud ALQUILER CASETA ASEO 4,00X2,25 M. ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4,00x2,25 m, con estructura metá-lica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con termina-ción de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandi-do. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventana de 0,80x0,80 m de aluminio anodizado hoja de corredera, con reja y luna de 6 mm Equipada con termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos platos de ducha y un lavabo corrido con tres grifos. Instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático magnetotérmico.	2,00	82,68	165,36	TOTAL CAPÍTULO C05 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....				3.170,56

Alejandro Romero Álvarez



Anejo 24. Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto

PRESUPUESTO

A Coruña, Septiembre de 2017

El autor del proyecto de fin de grado,

Fdo: Alejandro Romero Álvarez

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS				
E28BM110	ud BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	5,00	86,01	430,05
E28BM120	ud REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia.	5,00	59,57	297,85
D41IA040	ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. ud. Reconocimiento médico obligatorio.	7,00	50,72	355,04
E28BM140	ud CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES Camilla portátil para evacuaciones. (amortizable en 10 usos).	2,00	16,56	33,12
TOTAL CAPÍTULO C06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS				1.116,06
CAPÍTULO C07 FORMACIÓN Y REUNIONES				
D41IA001	h COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE h. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	6,00	61,77	370,62
D41IA020	h FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE h. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	6,00	13,71	82,26
TOTAL CAPÍTULO C07 FORMACIÓN Y REUNIONES				452,88
TOTAL.....				10.936,89

Alejandro Romero Álvarez



6. Resumen del presupuesto

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
C01	PROTECCIONES INDIVIDUALES	1.960,78	17,93
C02	PROTECCIONES COLECTIVAS	1.937,16	17,71
C03	EXTINCIÓN DE INCENDIOS	573,30	5,24
C04	PROTECCIONES ELÉCTRICAS	1.726,15	15,78
C05	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	3.170,56	28,99
C06	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	1.116,06	10,20
C07	FORMACIÓN Y REUNIONES	452,88	4,14
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		10.936,89	
13,00 % Gastos generales		1.421,80	
6,00 % Beneficio industrial		656,21	
SUMA DE G.G. y B.I.		2.078,01	
21,00 % I.V.A.		2.733,13	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		15.748,03	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN + IVA		15.748,03	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de QUINCE MIL SETECIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con TRES CÉNTIMOS

A Coruña, Septiembre de 2017

El autor del proyecto de fin de grado,

Fdo: Alejandro Romero Álvarez

Alejandro Romero Álvarez

Anejo nº26. Estudio de gestión de residuos de la construcción y demolición

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN
2. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR EN OBRA
3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA OBRA
 - 3.1. POLÍTICA DE COMPRAS
 - 3.2. ALMACENAMIENTO
 - 3.3. ACTIVIDADES
4. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA
5. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN
6. VALORACIÓN ECONÓMICA

DOCUMENTO Nº2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. INTRODUCCIÓN
2. DEFINICIONES
3. FIGURAS QUE INTERVIENEN EN LA GESTIÓN
4. PRESCRIPCIONES A TENER EN CUENTA EN LA OBRA EN RELACIÓN A LOS RCDs
5. GESTIÓN DE RESIDUOS EN GENERAL

6. RETIRADA DE RESIDUOS EN OBRA
7. ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS EN OBRA
8. CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS
9. DESTINO FINAL DE LOS RESIDUOS

DOCUMENTO Nº3. PRESUPUESTO

1. LISTADOS
2. CUADRO DE DESCOMPUESTOS
3. MEDICIONES
4. CUADRO DE PRECIOS Nº1
5. CUADRO DE PRECIOS Nº2
6. PRESUPUESTO
7. RESUMEN DEL PRESUPUESTO



DOCUMENTO 1. Memoria

1. Introducción.....2

2. Identificación y estimación de los residuos a generar en obra.....2

3. Medidas para la prevención de riesgos en la obra.....5

 3.1. Política de compras.....5

 3.2. Almacenamiento5

 3.3. Actividades5

4. Medidas para la separación de residuos en obra.....6

5. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación6

6. Valoración económica7



1. Introducción

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción se redacta de acuerdo con el Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Se realiza en el estudio una estimación de los residuos que se generarán durante la ejecución de las obras, que servirá de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor. Este Plan desarrollará y complementará las previsiones contenidas en el presente estudio en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

Además, se estimarán las medidas de prevención, las operaciones de reutilización, valorización o eliminación, las medidas para la separación en obra y una valoración económica de la gestión.

Ha de quedar suficientemente documentada la cobertura de gestores de residuos que se encuentren próximos a la obra. Es necesario conocer las características de los vertederos, de los recicladores, de los puntos limpios, centros de clasificación, etc., al efecto de poder definir un escenario de gestión externa de residuos. De esta manera, se podrán determinar en cada momento de la obra los elementos de gestión interna disponibles (cantidad y características de los contenedores, depósitos para fluidos contaminantes...) y que van a incidir en un menor coste de la gestión de los residuos.

En materia de gestión de residuos, es de aplicación la siguiente legislación:

- Ley 10/2008, de 3 de noviembre, de residuos de Galicia.
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.

- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

- Resolución de 14 de junio de 2001, por la que se dispone la publicación del acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006.

- Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos.

- Real Decreto 952/97, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento de ejecución de la Ley 20/86, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos aprobado mediante Real Decreto 833/1988.

- Orden de 13 de octubre de 1989 por la que se determinan los métodos de caracterización de los residuos tóxicos y peligrosos.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos.
- Real Decreto Legislativo 1163/1986, de 13 de junio por el que se modifica la Ley 42/1975, de 19 de noviembre, sobre Residuos y Desechos Sólidos y Urbanos (BOE nº 149, de 23.06.86).
- Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos. (BOE nº 120, de 20-5-86).
- Ley 42/1975, de 19 de noviembre, sobre desechos y residuos sólidos y urbanos. (BOE nº 280, de 21.11.75).

2. Identificación y estimación de los residuos a generar en obra

Según el R.D. 105/2008, se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCDs).



RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II.- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios. Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002 contenidos en el capítulo 17 “Residuos de la construcción y demolición” de la Lista. No se consideraran incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

En la tabla de la hoja siguiente se muestra una estimación de los residuos a generar en el presente proyecto de fin de grado:



Anejo 26. Estudio de gestión de residuos de la construcción y demolición. Memoria

CAPÍTULO	LER	RESIDUO	ACTIVIDAD	MEDICIÓN de la ud de obra [m3]	DENSIDAD [t/m3]	PORCENTAJE DE RESIDUOS [%]	ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR [m3]	ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR [t]
17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	170101	Hormigón	Demolición de pavimentos	1370	2,7	5	68,5	184,95
			Pavimentaciones	322,5	2,7	2	6,45	17,415
			Cimentaciones	18	2,4	2	0,36	0,864
17 02 Madera, vidrio y plástico	170203	Plásticos	Residuos generados por los trabajadores	1,2	0,4	100	1,2	0,5
	170201	Madera	Restos de palets, encofrados, etc	375	0,8	100	375	300
17 03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados	170302	Mezclas bituminosas	Carril bici	175,4	2,4	5	175,4	420,96
17 05 Tierra (incluida la excavada en zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje	170504	Material de taludes	Excavación de tierras	11510,5	1,8	2	230,21	414,378
	170504	Zahorra artificial	Carril bici y parque	44,89	2	100	44,89	89,78
17 04 Metales (incluidas las aleaciones)	170405	Acero	Restos	10	7,85	2	0,2	1,8
	170401	Cobre, bronce	Cables de alumbrado	146	2,5	5	7,3	18,25

3. Medidas para la prevención de riesgos en la obra

A continuación se indican las medidas organizativas y operativas que permiten disminuir la cantidad y la peligrosidad de los subproductos generados.

3.1. Política de compras

Se realizará una adecuada política de compras ajustada a las necesidades de la obra y se establecerán algunas precauciones para la reducción de los residuos que se puedan generar:

- Se ajustará la compra de materias primas, evitando la generación de excedentes que puedan convertirse en residuos.
- Se planificará la llegada de material según las necesidades de ejecución de la obra, para evitar almacenamientos prolongados que posibiliten el deterioro de los materiales.
- Se establecerán acuerdos con los proveedores para la retirada de los excedentes que se puedan producir o trasladar los mismos a una obra similar.
- Se adquirirán productos a granel en lugar de envasados o en envases retornables a su proveedor.
- Se evitará la adquisición de productos sobre-embalados.
- Se utilizarán productos con buen rendimiento para minimizar envases.

3.2. Almacenamiento

Se mantendrá unas adecuadas condiciones de almacenamiento, tanto para las materias primas como para los residuos:

- Se conservarán los materiales en sus embalajes originales hasta el momento de su utilización para evitar su deterioro y posibilitar su traslado a otra obra en caso de no ser finalmente necesarios.
- Se mantendrán en correctas condiciones los materiales en uso, para evitar su deterioro.
- Se almacenarán correctamente los productos líquidos para evitar su evaporación, derrame o deterioro debido a la pérdida de propiedades.

- Se delimitará una zona ordenada para depositar recortes, fragmentos, tableros de encofrados u otros materiales susceptibles de ser reutilizados.
- Se almacenarán y clasificarán los residuos en sus contenedores adecuados, manteniendo claramente separadas las diferentes fracciones segregadas.
- Se clasificarán los residuos voluminosos por tamaños para reducir el volumen de los mismos y facilitar su posterior tratamiento.
- Se establecerá una zona específica para el almacenamiento de residuos peligrosos, para mantenerlos completamente separados del resto de residuos.

3.3. Actividades

Se aplicarán las siguientes medidas de prevención en todas las actividades de la obra en las que sea posible:

- Se transportarán los materiales con precaución en la obra mediante sistemas adecuados, para evitar roturas de materiales.
- Se reutilizarán los palés de madera siempre que sea posible.
- Se utilizarán herramientas de corte adecuadas con el fin de minimizar la rotura de piezas.
- Se emplearán herramientas y útiles duraderos y fácilmente reparables.
- Se incorporarán sistemas de emisión que reduzcan la emisión de polvo, serrín, virutas o fibras.
- Se usarán lijadoras y cortadoras con sistemas de captación de polvo.
- Se guardarán los recortes de piezas en buen estado, con el objeto de reutilizarlos, siempre que sea posible.
- Se reutilizarán los materiales de protección: lonas, cartones, etc.
- Se utilizarán los productos químicos siguiendo la dosificación recomendada por el fabricante, además de buscar los productos más respetuosos con el medio. Se evitará en la medida de lo posible tratamientos con productos peligrosos.
- Se evitará el uso de cualquier producto que contenga amianto.
- Además, en el caso de materiales procedentes de excavaciones, como restos vegetales, tierra y materiales pétreos, deben tomarse las siguientes precauciones especiales:

- Se realizará una planificación previa a las excavaciones y movimiento de tierras para minimizar la cantidad de sobrantes por excavación y posibilitar la reutilización de la tierra en la propia obra.
- Se retirará el manto vegetal antes de la excavación.
- Se protegerá la primera capa de suelo edáfico apartándola y no realizando grandes acopios para evitar la excesiva compactación y deterioro de la tierra.
- Se destinará una zona determinada para el movimiento de maquinaria y almacenamiento de las tierras para evitar compactaciones excesivas del terreno.
- Se compensarán, en la medida de lo posible, los volúmenes de tierras excavadas con los rellenos necesarios.
- Se verificará que la maquinaria de la excavación avanza a la velocidad apropiada para evitar que se deterioren las puntas de cuchara y el terreno.
- En caso de efectuar el mantenimiento de la maquinaria, se centralizará este servicio para optimizar los productos sobrantes de unos vehículos a otros.
- Se impermeabilizará la superficie en la que se realice el mantenimiento para impedir la contaminación del suelo.

4. Medidas para la separación de residuos en obra

En base al apartado 5 del artículo 5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en unas determinadas fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere estas cantidades:

- Hormigón: 80 t
- Metales: 2 t
- Madera: 1 t
- Vidrio: 1 t
- Plásticos: 0,5 t
- Papel y cartón: 0,5 t

Para la separación de los residuos peligrosos que se generen dispondrá de un contenedor adecuado.

La recogida y tratamiento será objeto del Plan de Gestión de Residuos. La obra llevará un estricto control sobre la generación, gestión en la obra y seguimiento de todos los residuos, identificados, etiquetando y almacenando de forma correcta en función de la naturaleza de cada residuo.

Las empresas de gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Xunta de Galicia para la gestión de RCDs.

Para toda la recogida de residuos se contará con la participación de un Gestor de Residuos autorizado de acuerdo con lo que se establezca en el Plan de Gestión de Residuos.

5. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación

La reutilización es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles, y no solamente reporta ventajas medioambientales sino también económicas.

Los elementos constructivos valorados en función del peso de los residuos poseen un valor bajo, pero, si con pequeñas transformaciones pueden ser regenerados o reutilizados directamente, su valor económico es más alto. En este sentido, la reutilización es una manera de minimizar los residuos originados, de forma menos compleja y costosa que el reciclaje.

La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado y da valor a los elementos y materiales de los RCD's, aprovechando las materias y subproductos que contienen.

Los residuos si no son valorizables y están formados por materiales inertes, se han de depositar en un vertedero controlado a fin de que al menos no alteren el paisaje. Pero si son peligrosos, han de ser depositados adecuadamente en un vertedero específico para



productos de este tipo, y en algunos casos, sometidos previamente a un tratamiento especial para que no sean una amenaza para el medio.

No se prevé la posibilidad de realizar en obra ninguna de las operaciones de reutilización, valoración ni eliminación debido a la escasa cantidad de residuos generados.

El Plan de Gestión de Residuos preverá la contratación de Gestores de Residuos autorizados para su correspondiente retirada y tratamiento posterior, que actúen lo más próximo posible a la obra.

Las Empresas encargada de realizar la Gestión de Residuos emitirán un certificado de entrega de residuos por cada uno de los códigos LER que se reciban en sus instalaciones, donde se indicará la cantidad, naturaleza, y procedencia de los mismos.

La Empresa encargada de realizar la Gestión de Residuos emitirá un certificado de entrega de residuos por cada uno de los códigos LER que se reciban en sus instalaciones, donde se indicará la cantidad, naturaleza y procedencia los mismos, de acuerdo al Real Decreto

105/2008.

A Coruña, Septiembre de 2017

El autor del proyecto de fin de grado,

Fdo: Alejandro Romero Álvarez

6. Valoración económica

La valoración económica detallada de la gestión de residuos viene reflejada en el Documento 3. Presupuesto del presente anejo.

El coste total de ejecución material asciende a la cantidad de TREINTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS (34.287,26 €).

Alejandro Romero Álvarez



DOCUMENTO 2. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

1. Introducción.....2

2. Definiciones2

3. Figuras que intervienen en la gestión2

4. Prescripciones a tener en cuenta en la obra en relación con los RCDs3

 4.1. Gestión de residuos en general3

 4.2. Retirada de residuos en obra.....3

 4.3. Separación de residuos en obra3

 4.4. Almacenamiento de residuos en obra.....3

 4.5. Carga y transporte de residuos.....4

 4.6. Destino final de los residuos4



1. Introducción

El presente capítulo tiene por objeto definir la gestión de residuos de construcción y demolición, incluida la tierra excavada de zonas contaminadas, en especial todo lo relacionado con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los RCDs dentro de la obras, así como fomentar la prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban el tratamiento adecuado.

Ello se realiza siguiendo las directrices establecidas en el Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, así como en la Orden MAM/304/2002, de 8 de Febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

2. Definiciones

Residuos de construcción y demolición

Se define en el RD105/2008, como cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de “Residuos” incluida en el artículo 3.a) de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, se genere en una obra de construcción o demolición.

Residuo inerte

Es (según el R.D. 105/2008) aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las que entra en contacto de forma que pueda dar lugar a la contaminación del medio o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la toxicidad del lixiviado deberán ser

insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

3. Figuras que intervienen en la gestión

Las figuras que participan en el proceso de gestión son el productor de RCDs y el poseedor de RCDs, que se definen a continuación según el R.D. 105/2008:

Productor de residuos de construcción y demolición:

- La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
- La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
- El importador o adquirente en cualquiera Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

Poseedor de residuos de construcción y demolición:

- La persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor a persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos.

En todo caso, no tendrán la consideración de poseedores de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

4. Prescripciones a tener en cuenta en la obra en relación con los RCDs

4.1. Gestión de residuos en general

- En la gestión de residuos en general, se observará la legislación estatal aplicable, así como la reciente Ley 10/2008 de residuos de Galicia.
- En la gestión de residuos de construcción y demolición, se estará a lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, del 1 de febrero, por lo que se regula la producción y gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.
- La gestión de residuos peligrosos se efectuará conforme a la legislación vigente nacional (fundamentalmente Ley 10/1998, RD 833/88, RD 952/1997, orden MAM/304/2002, así como sus modificaciones) y autonómica, tanto en lo que respeta a la gestión documental como a la gestión operativa.
- La gestión de los residuos de carácter urbano de las obras municipales se efectuará conforme a las ordenanzas municipales y a la legislación autonómica aplicable.
- En el caso de residuos con amianto, además será de aplicación el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por lo que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. En el capítulo III el Real Decreto impone que todas las empresas que vayan a realizar actividades u operaciones incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto deberán inscribirse en el Registro de empresas con riesgo por amianto existente en los órganos correspondientes de la autoridad laboral del territorio dónde radiquen sus instalaciones principales. Las operaciones de carga y transporte de los tubos de fibrocemento deberán ser realizadas por personal especializado según la normativa vigente, con las precauciones precisas para disminuir dentro de lo posible la generación de polvo.

4.2. Retirada de residuos en obra

- En las demoliciones se observarán las medidas de seguridad necesarias para preservar la salud de los trabajadores y las afecciones al medio.
- Como regla general, se procurará retirar los elementos peligrosos y contaminantes tan pronto como sea posible, así como los elementos recuperables.

- Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en montones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

4.3. Separación de residuos en obra

- En las demoliciones se observarán las medidas de seguridad necesarias para preservar la salud de los trabajadores y las afecciones al medio.
- Como regla general, se procurará retirar los elementos peligrosos y contaminantes tan pronto como sea posible, así como los elementos recuperables.
- Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en montones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

4.4. Almacenamiento de residuos en obra

- El depósito temporal de residuos se efectuará en contenedores/recipientes destinados a tal efecto, de modo que se cumplan las ordenanzas municipales y la legislación específica de residuos, evitando los vertidos o contaminaciones derivadas de un almacenamiento incorrecto.
- Los lugares o recipientes de acopio de los residuos estarán señalizados idónea y reglamentariamente, de modo que el depósito se pueda efectuar sin que quepa lugar a dudas.
- Los contenedores/recipientes de residuos estarán pintados con colores claro visibles, y en ellos constarán los datos del gestor del servicio correspondiente al residuo, incluida la clave de la autorización para su gestión. Los contenedores permanecerán durante toda la obra perfectamente etiquetados, para así poder identificar el tipo de residuos que puede albergar cada uno.
- Los contenedores/bidones para residuos peligrosos se localizarán en una zona específica, señalizada y acondicionada para absorber posibles fugas, y estarán etiquetados según normativa.

- Se tomarán las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra en los recipientes habilitados en la misma. Los contenedores deberán cubrirse fuera del horario de trabajo.

A Coruña, Septiembre de 2017

El autor del proyecto de fin de grado,



Fdo: Alejandro Romero Álvarez

4.5. Carga y transporte de residuos

- El transporte de los residuos destinados a valorización/eliminación será llevado a cabo por gestores autorizados por la Xunta de Galicia para la recogida y transporte de éstos. Se comprobará la autorización para cada uno de los códigos de los residuos a transportar. Se llevará un estricto control del transporte de residuos peligrosos, conforme a la legislación vigente.
- El transporte de tierras y residuos pétreos destinados a reutilización, tanto dentro como fuera de las obras, quedará documentado.
- Las operaciones de carga, transporte y vertido se realizarán con las precauciones necesarias para evitar proyecciones, desprendimientos de polvo, etc. Debiendo emplearse los medios adecuados para ello.
- El contratista tomará las medidas idóneas para evitar que los vehículos que abandonen la zona de obras depositen restos de tierra, barro, etc., en las calles, carreteras y zonas de tráfico, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público que utilice durante su transporte a vertedero. En todo caso estará obligado a la eliminación de estos depósitos a su cargo.

4.6. Destino final de los residuos

- El contratista se asegurará que el destino final de los residuos es un centro autorizado por la Xunta de Galicia para la gestión de los mismos.
- Se realizará un estricto control documental de los residuos, mediante albaranes de retirada, transporte y entrega en el destino final, que el contratista aportará a la Dirección Facultativa.

Para los RCDs que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se aportará evidencia documental del destino final.

Alejandro Romero Álvarez



DOCUMENTO 3. Presupuesto

1. Listados2

2. Cuadro de descompuestos2

3. Mediciones.....3

4. Cuadro de precios nº14

5. Cuadro de precios nº25

6. Presupuesto6

7. Resumen del presupuesto7



Anejo 26. Estudio de gestión de residuos de la construcción y demolición. Presupuesto

1. Listados

LISTADO DE MAQUINARIA VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
U02FK0010	16,577 h	Retrocargadora	82,00	1.359,31
U02JA0030	165,770 h	Camión 10 t basculante	87,45	14.496,59
Grupo U02				15.855,90
TOTAL				15.855,90

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
M07N120	75,320 m3	Canon gestion de residuos hormigón	9,00	677,88
M07N130	175,400 m3	Canon gestion de residuos mezclas bituminosas	12,50	2.192,50
M07N140	300,000 t	Canon gestion de residuos de madera	6,00	1.800,00
M07N150	1,200 m3	Canon vertido envases	1,00	1,20
M07N160	275,100 m3	Canon gestion de tierras	2,25	618,98
Grupo M07				5.290,56
P35030	75,320 m3	Transporte interior mecanico residuos hormigón seleccionados A	3,84	289,23
P35040	175,400 m3	Transporte interior mecanico de residuos mezclas bitumin a 100 m	2,42	424,47
Grupo P35				713,70
TOTAL				6.004,25

2. Cuadro de descompuestos

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO GR 001 HORMIGÓN					
G02HAV011	m³	RETIRADA RESIDUOS HORMIGÓN N.P. A PLANTA VALORIZ. 15 km			
m³ Retirada de residuos de hormigón en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: transporte interior, selección, carga, transporte a planta, descarga y canon de ges-					
P35030	1,000 m3	Transporte interior mecanico residuos hormigón seleccionados A	3,84	3,84	
U02FK0010	0,020 h	Retrocargadora	82,00	1,64	
U02JA0030	0,200 h	Camión 10 t basculante	87,45	17,49	
M07N120	1,000 m3	Canon gestion de residuos hormigón	9,00	9,00	

Suma la partida	31,97
Costes indirectos	6,00%

TOTAL PARTIDA	33,89
---------------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CAPÍTULO GR 002 PLÁSTICOS					
G02TTT010	m³	RETIRADA DE PLÁSTICOS A VERTEDERO AUTORIZADO 15 km			
m³. Retirada de envases de plásticos, papel, cartón, etc. en obra de nueva planta a vertedero autorizado situado a una distancia máxima de 10 km, formada por: selcción, carga, transporte, descarga y canon de vertido. Medido el					
U02FK0010	0,020 h	Retrocargadora	82,00	1,64	
M07N150	1,000 m3	Canon vertido envases	1,00	1,00	
U02JA0030	0,200 h	Camión 10 t basculante	87,45	17,49	

Suma la partida	20,13
Costes indirectos	6,00%

TOTAL PARTIDA	21,34
---------------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CAPÍTULO GR 003 MADERA					
G02DMM010	t.	RETIRADA RESIDUOS MADERA NP. A PLANTA VOLARIZ. DIST. MÁX. 15 km			
t. Retirada de residuos de madera en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una distancia máxima de 10 km, formada por: carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido el peso en bascula					
U02FK0010	0,020 h	Retrocargadora	82,00	1,64	
M07N140	1,000 t	Canon gestion de residuos de madera	6,00	6,00	
U02JA0030	0,200 h	Camión 10 t basculante	87,45	17,49	

Suma la partida	25,13
Costes indirectos	6,00%

TOTAL PARTIDA	26,64
---------------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS



Anejo 26. Estudio de gestión de residuos de la construcción y demolición. Presupuesto

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO GR 004 MEZCLAS BITUMINOSAS					
G02RRR010	m³	RETIRADA DE RESIDUOS MEZCLAS BIT N.P. A PLANTA DE VALORIZ. 15 km			
		m³. Retirada de residuos de mezclas bituminosas en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una distancia máxima de 10 km, formada por: transporte interior, carga, transporte a planta, descarga y canon de ges-			
P35040	1,000 m3	Transporte interior mecanico de residuos mezclas bitumin a 100 m	2,42	2,42	
U02FK0010	0,020 h	Retrocargadora	82,00	1,64	
M07N130	1,000 m3	Canon gestion de residuos mezclas bituminosas	12,50	12,50	
U02JA0030	0,200 h	Camión 10 t basculante	87,45	17,49	
Suma la partida					34,05
Costes indirectos.....					2,04
TOTAL PARTIDA					36,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

CAPÍTULO GR 005 TIERRA					
G02TTT020	m3	RETIRADA DE TIERRAS N.P. A PLANTA DE VALORIZ. DIST. MÁX. 15 km			
		Retira de tierras en obra de nueva planta a vertedero autorizado situado a una distancia máxima de 10 km, forma-			
129.30	1,000 m3	Transporte interior mecánico de residuos pétreos seleccionados	2,20	2,20	
U02FK0010	0,020 h	Retrocargadora	82,00	1,64	
M07N160	1,000 m3	Canon gestion de tierras	2,25	2,25	
U02JA0030	0,200 h	Camión 10 t basculante	87,45	17,49	
Suma la partida					23,58
Costes indirectos.....					1,41
TOTAL PARTIDA					24,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CAPÍTULO GR 006 ACERO					
G01MHA010	t	RETIRADA RESIDUOS ACERO N.P. DIST MÁX. 10 km			
		t. Retirada de residuos de cobre en obra de nueva planta situada a una distancia máxima de 10 km, formada por :			
U02FK0010	0,020 h	Retrocargadora	82,00	1,64	
U02JA0030	0,200 h	Camión 10 t basculante	87,45	17,49	
Suma la partida					19,13
Costes indirectos.....					1,15
TOTAL PARTIDA					20,28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

CAPÍTULO GR 007 COBRE					
G01MHA010	t	RETIRADA RESIDUOS ACERO N.P. DIST MÁX. 10 km			
		t. Retirada de residuos de cobre en obra de nueva planta situada a una distancia máxima de 10 km, formada por :			
U02FK0010	0,020 h	Retrocargadora	82,00	1,64	
U02JA0030	0,200 h	Camión 10 t basculante	87,45	17,49	
Suma la partida					19,13
Costes indirectos.....					1,15
TOTAL PARTIDA					20,28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

3. Mediciones

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO GR 001 HORMIGÓN							
G02HAV011	m³ RETIRADA RESIDUOS HORMIGÓN N.P. A PLANTA VALORIZ. 15 km						
	m³ Retirada de residuos de hormigón en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: transporte interior, selección, carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.						
	Demoliciones	68,5				68,50	
	Pavimentaciones	6,455				6,46	
	Cimentaciones	0,357				0,36	
							75,32

CAPÍTULO GR 002 PLÁSTICOS							
G02TTT010	m³ RETIRADA DE PLÁSTICOS A VERTEDERO AUTORIZADO 15 km						
	m³. Retirada de envases de plásticos, papel, cartón, etc. en obra de nueva planta a vertedero autorizado situado a una distancia máxima de 10 km, formada por: selección, carga, transporte, descarga y canon de vertido. Medido el volumen esponjado.						
		1,2				1,20	
							1,20

CAPÍTULO GR 003 MADERA							
G02DMM010	t. RETIRADA RESIDUOS MADERA NP. A PLANTA VOLARIZ. DIST. MÁX. 15 km						
	t. Retirada de residuos de madera en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una distancia máxima de 10 km, formada por: carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido el peso en bascula puesto en planta.						
		300				300,00	
							300,00

CAPÍTULO GR 004 MEZCLAS BITUMINOSAS							
G02RRR010	m³ RETIRADA DE RESIDUOS MEZCLAS BIT N.P. A PLANTA DE VALORIZ. 15 km						
	m³. Retirada de residuos de mezclas bituminosas en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una distancia máxima de 10 km, formada por: transporte interior, carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.						
	Nueva construcción	175,4				175,40	
							175,40

CAPÍTULO GR 005 TIERRA							
G02TTT020	m3 RETIRADA DE TIERRAS N.P. A PLANTA DE VALORIZ. DIST. MÁX. 15 km						
	Retira de tierras en obra de nueva planta a vertedero autorizado situado a una distancia máxima de 10 km, formada por: carga, transporte, descarga y canon de vertido. Medido el volumen esponjado.						
	Excavación tierras	230,21				230,21	
	Carril bici	44,89				44,89	
							275,10



Anejo 26. Estudio de gestión de residuos de la construcción y demolición. Presupuesto

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO GR 006 ACERO							
G01MHA010	t RETIRADA RESIDUOS ACERO N.P. DIST MÁX. 10 km						
	t. Retirada de residuos de cobre en obra de nueva planta situada a una distancia máxima de 10 km, formada por : transporte interior, carga, transporte y descarga en almacén. Medido el peso en báscu- la puesto en almacén.	1,8				1,80	
							1,80
CAPÍTULO GR 007 COBRE							
G01MHA010	t RETIRADA RESIDUOS ACERO N.P. DIST MÁX. 10 km						
	t. Retirada de residuos de cobre en obra de nueva planta situada a una distancia máxima de 10 km, formada por : transporte interior, carga, transporte y descarga en almacén. Medido el peso en báscu- la puesto en almacén.	0,025				0,03	
							0,03

4. Cuadro de precios nº1

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO GR 001 HORMIGÓN			
G02HAV011	m³	RETIRADA RESIDUOS HORMIGÓN N.P. A PLANTA VALORIZ. 15 km	33,89
	m³	Retirada de residuos de hormigón en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: transporte interior, selección, carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.	
		TREINTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
CAPÍTULO GR 002 PLÁSTICOS			
G02TTT010	m³	RETIRADA DE PLÁSTICOS A VERTEDERO AUTORIZADO 15 km	21,34
	m³	Retirada de envases de plásticos, papel, cartón, etc. en obra de nueva planta a vertedero autorizado situado a una distancia máxima de 10 km, formada por: selección, carga, transporte, descarga y canon de vertido. Medido el volumen esponjado.	
		VEINTIUN EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO GR 003 MADERA			
G02DMM010	t.	RETIRADA RESIDUOS MADERA NP. A PLANTA VOLARIZ. DIST. MÁX. 15 km	26,64
	t.	Retirada de residuos de madera en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una distancia máxima de 10 km, formada por: carga, transporte a planta, descarga y canon de ges- tión. Medido el peso en bascula puesto en planta.	
		VEINTISEIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
CAPÍTULO GR 004 MEZCLAS BITUMINOSAS			
G02RRR010	m³	RETIRADA DE RESIDUOS MEZCLAS BIT N.P. A PLANTA DE VALORIZ. 15 km	36,09
	m³	Retirada de residuos de mezclas bituminosas en obra de nueva planta a planta de valoriza- ción situada a una distancia máxima de 10 km, formada por: transporte interior, carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.	
		TREINTA Y SEIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
CAPÍTULO GR 005 TIERRA			
G02TTT020	m3	RETIRADA DE TIERRAS N.P. A PLANTA DE VALORIZ. DIST. MÁX. 15 km	24,99
		Retira de tierras en obra de nueva planta a vertedero autorizado situado a una distancia máxima de 10 km, formada por: carga, transporte, descarga y canon de vertido. Medido el volumen es- ponjado.	
		VEINTICUATRO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
CAPÍTULO GR 006 ACERO			
G01MHA010	t	RETIRADA RESIDUOS ACERO N.P. DIST MÁX. 10 km	20,28
	t.	Retirada de residuos de cobre en obra de nueva planta situada a una distancia máxima de 10 km, formada por : transporte interior, carga, transporte y descarga en almacén. Medido el peso en báscula puesto en almacén.	
		VEINTE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
CAPÍTULO GR 007 COBRE			
G01MHA010	t	RETIRADA RESIDUOS ACERO N.P. DIST MÁX. 10 km	20,28
	t.	Retirada de residuos de cobre en obra de nueva planta situada a una distancia máxima de 10 km, formada por : transporte interior, carga, transporte y descarga en almacén. Medido el peso en báscula puesto en almacén.	
		VEINTE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	



Anejo 26. Estudio de gestión de residuos de la construcción y demolición. Presupuesto

A Coruña, Septiembre de 2017

El autor del proyecto de fin de grado,

Fdo: Alejandro Romero Álvarez

5. Cuadro de precios nº2

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO GR 001 HORMIGÓN			
G02HAV011	m³	RETIRADA RESIDUOS HORMIGÓN N.P. A PLANTA VALORIZ. 15 km	
		m³ Retirada de residuos de hormigón en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: transporte interior, selección, carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.	
		Maquinaria.....	19,13
		Resto de obra y materiales.....	12,84
		Suma la partida.....	31,97
		Costes indirectos..... 6,00%	1,92
		TOTAL PARTIDA.....	33,89
CAPÍTULO GR 002 PLÁSTICOS			
G02TTT010	m³	RETIRADA DE PLÁSTICOS A VERTEDERO AUTORIZADO 15 km	
		m³. Retirada de envases de plásticos, papel, cartón, etc. en obra de nueva planta a vertedero autorizado situado a una distancia máxima de 10 km, formada por: selección, carga, transporte, descarga y canon de vertido. Medido el volumen esponjado.	
		Maquinaria.....	19,13
		Resto de obra y materiales.....	1,00
		Suma la partida.....	20,13
		Costes indirectos..... 6,00%	1,21
		TOTAL PARTIDA.....	21,34

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO GR 003 MADERA			
G02DMM010	t.	RETIRADA RESIDUOS MADERA NP. A PLANTA VOLARIZ. DIST. MÁX. 15 km	
		t. Retirada de residuos de madera en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una distancia máxima de 10 km, formada por: carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido el peso en bascula puesto en planta.	
		Maquinaria.....	19,13
		Resto de obra y materiales.....	6,00
		Suma la partida.....	25,13
		Costes indirectos..... 6,00%	1,51
		TOTAL PARTIDA.....	26,64

CAPÍTULO GR 004 MEZCLAS BITUMINOSAS			
G02RRR010	m³	RETIRADA DE RESIDUOS MEZCLAS BIT N.P. A PLANTA DE VALORIZ. 15 km	
		m³. Retirada de residuos de mezclas bituminosas en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una distancia máxima de 10 km, formada por: transporte interior, carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.	
		Maquinaria.....	19,13
		Resto de obra y materiales.....	14,92
		Suma la partida.....	34,05
		Costes indirectos..... 6,00%	2,04
		TOTAL PARTIDA.....	36,09

CAPÍTULO GR 005 TIERRA			
G02TTT020	m3	RETIRADA DE TIERRAS N.P. A PLANTA DE VALORIZ. DIST. MÁX. 15 km	
		Retira de tierras en obra de nueva planta a vertedero autorizado situado a una distancia máxima de 10 km, formada por: carga, transporte, descarga y canon de vertido. Medido el volumen esponjado.	
		Maquinaria.....	19,13
		Resto de obra y materiales.....	4,45
		Suma la partida.....	23,58
		Costes indirectos..... 6,00%	1,41
		TOTAL PARTIDA.....	24,99

Alejandro Romero Álvarez



Anejo 26. Estudio de gestión de residuos de la construcción y demolición. Presupuesto

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO GR 006 ACERO			
G01MHA010	t	RETIRADA RESIDUOS ACERO N.P. DIST MÁX. 10 km	
		t. Retirada de residuos de cobre en obra de nueva planta situada a una distancia máxima de 10 km, formada por : transporte interior, carga, transporte y descarga en almacén. Medido el peso en báscula puesto en almacén.	
		Maquinaria.....	19,13
		Suma la partida	19,13
		Costes indirectos..... 6,00%	1,15
		TOTAL PARTIDA	20,28
CAPÍTULO GR 007 COBRE			
G01MHA010	t	RETIRADA RESIDUOS ACERO N.P. DIST MÁX. 10 km	
		t. Retirada de residuos de cobre en obra de nueva planta situada a una distancia máxima de 10 km, formada por : transporte interior, carga, transporte y descarga en almacén. Medido el peso en báscula puesto en almacén.	
		Maquinaria.....	19,13
		Suma la partida	19,13
		Costes indirectos..... 6,00%	1,15
		TOTAL PARTIDA	20,28

A Coruña, Septiembre de 2017

El autor del proyecto de fin de grado,

Fdo: Alejandro Romero Álvarez

6. Presupuesto

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO GR 001 HORMIGÓN				
G02HAV011	m³ RETIRADA RESIDUOS HORMIGÓN N.P. A PLANTA VALORIZ. 15 km			
	m³ Retirada de residuos de hormigón en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: transporte interior, selección, carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.			
		75,32	33,89	2.552,59
	TOTAL CAPÍTULO GR 001 HORMIGÓN			2.552,59
CAPÍTULO GR 002 PLÁSTICOS				
G02TTT010	m³ RETIRADA DE PLÁSTICOS A VERTEDERO AUTORIZADO 15 km			
	m³. Retirada de envases de plásticos, papel, cartón, etc. en obra de nueva planta a vertedero autorizado situado a una distancia máxima de 10 km, formada por: selección, carga, transporte, descarga y canon de vertido. Medido el volumen esponjado.			
		1,20	21,34	25,61
	TOTAL CAPÍTULO GR 002 PLÁSTICOS.....			25,61
CAPÍTULO GR 003 MADERA				
G02DMM010	t. RETIRADA RESIDUOS MADERA NP. A PLANTA VOLARIZ. DIST. MÁX. 15 km			
	t. Retirada de residuos de madera en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una distancia máxima de 10 km, formada por: carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido el peso en bascula puesto en planta.			
		300,00	26,64	7.992,00
	TOTAL CAPÍTULO GR 003 MADERA			7.992,00
CAPÍTULO GR 004 MEZCLAS BITUMINOSAS				
G02RRR010	m³ RETIRADA DE RESIDUOS MEZCLAS BIT N.P. A PLANTA DE VALORIZ. 15 km			
	m³. Retirada de residuos de mezclas bituminosas en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una distancia máxima de 10 km, formada por: transporte interior, carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.			
		175,40	36,09	6.330,19
	TOTAL CAPÍTULO GR 004 MEZCLAS BITUMINOSAS.....			6.330,19

Alejandro Romero Álvarez



Anejo 26. Estudio de gestión de residuos de la construcción y demolición. Presupuesto

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO GR 005 TIERRA				
G02TTT020	m3 RETIRADA DE TIERRAS N.P. A PLANTA DE VALORIZ. DIST. MÁX. 15 km			
	Retira de tierras en obra de nueva planta a vertedero autorizado situado a una distancia máxima de 10 km, formada por: carga, transporte, descarga y canon de vertido. Medido el volumen esponjado.			
		275,10	24,99	6.874,75
	TOTAL CAPÍTULO GR 005 TIERRA			6.874,75
CAPÍTULO GR 006 ACERO				
G01MHA010	t RETIRADA RESIDUOS ACERO N.P. DIST MÁX. 10 km			
	t. Retirada de residuos de cobre en obra de nueva planta situada a una distancia máxima de 10 km, formada por : transporte interior, carga, transporte y descarga en almacén. Medido el peso en báscula puesto en almacén.			
		1,80	20,28	36,50
	TOTAL CAPÍTULO GR 006 ACERO			36,50
CAPÍTULO GR 007 COBRE				
G01MHA010	t RETIRADA RESIDUOS ACERO N.P. DIST MÁX. 10 km			
	t. Retirada de residuos de cobre en obra de nueva planta situada a una distancia máxima de 10 km, formada por : transporte interior, carga, transporte y descarga en almacén. Medido el peso en báscula puesto en almacén.			
		0,03	20,28	0,61
	TOTAL CAPÍTULO GR 007 COBRE			0,61
	TOTAL.....			23.812,25

A Coruña, Septiembre de 2017

El autor del proyecto de fin de grado,

Fdo: Alejandro Romero Álvarez

7. Resumen del presupuesto

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
GR 001	HORMIGÓN.....	36,50	0,15
GR 002	PLÁSTICOS.....	25,61	0,11
GR 003	MADERA.....	7.992,00	33,56
GR 004	MEZCLAS BITUMINOSAS.....	6.330,19	26,58
GR 005	TIERRA.....	6.874,75	28,87
GR 006	ACERO.....	36,50	0,15
GR 007	COBRE.....	0,61	0,00

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	21.296,16
13,00 % Gastos generales.....	2.768,50
6,00 % Beneficio industrial.....	1.277,77

SUMA DE G.G. y B.I.	4.046,27
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	25.342,43
21,00 % I.V.A.....	5.321,91

TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN MÁS IVA 30.664,34**TOTAL PRESUPUESTO GENERAL 30.664,34**

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TREINTA MIL SEISCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

A Coruña, Septiembre de 2017

El autor del proyecto de fin de grado,

Fdo: Alejandro Romero Álvarez

Alejandro Romero Álvarez